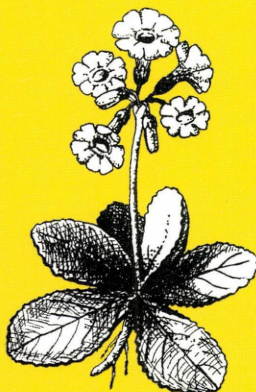


A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei 20.

FOLIA MUSEI
HISTORICO-NATURALIS
BAKONYIENSIS

20



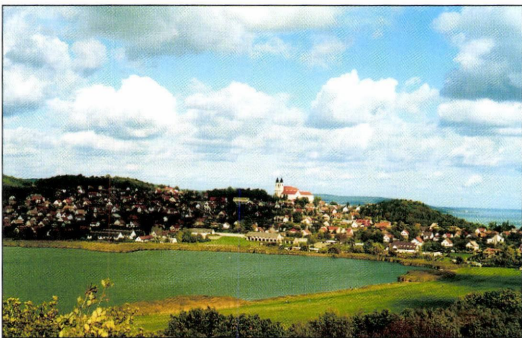
Zirc
2003



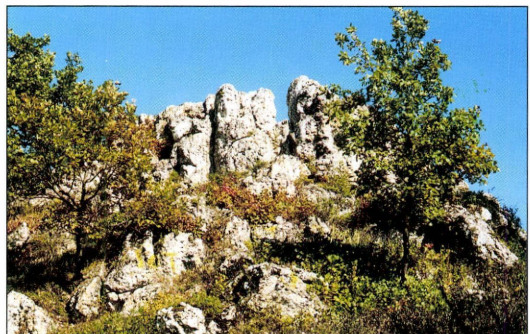
2. ábra: Molyhostölgy (*Quercus pubescens*)
az Apáti-tetőn, száraz gyeppen



3. ábra: A Külső-tó látképe



4. ábra: A Belső-tó látképe



5. ábra: Az „Aranyház” nevű gejzirkúp a Hármas-hegyen

(A Szél–Kutasi: Tihanyi élőhelyek bogárfaunisztikai vizsgálata című cikkhez)
Fotók: Szél Győző

FOLIA MUSEI
HISTORICO-NATURALIS
BAKONYIENSIS
20. (2001-2003)

FOLIA
MUSEI
HISTORICO-
NATURALIS
BAKONYIENSIS
20. (2001–2003)

**A Bakonyi
Természettudományi Múzeum
Közleményei**

Zirc, 2003

Szerkesztő / Editor:
H. DR. HARMAT BEÁTA

A kötet lektorai / Manuscript read by:

KÁDÁR FERENC
KORPÁSNÉ HÓDI MARGIT
LÓCZY DÉNES
SZABÓKY CSABA
SZÉL GYÓZŐ
VÁSÁRHELYI TAMÁS

A kötet megjelenését támogatta:



NEMZETI KULTURÁLIS ALAPPROGRAM



NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG MINISZTERIUMA

VESZPRÉM MEGYEI ÖNKORMÁNYZAT

ZIRCI TAKARÉKSZÖVETKEZET

ZIRC ÉS VIDÉKE ÁFÉSZ

Kiadja: a Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc
Felelős kiadó: Kasper Ágota múzeumigazgató

Published by Natural History Museum of Bakony Mountains, Zirc
Responsible for publication: Ágota Kasper, director of museum

ISSN: 0231-035X

Készült 2003-ban, a veszprémi Prospektus Nyomdában

TARTALOM

VERESS MÁRTON:

Adalékok a homokkő anyagú kőtengerek (Káli-medence) pszeudokarrjainak morfogenetikájához7

SÜTŐNÉ SZENTAI MÁRIA – SELMECZI ILDIKÓ:

Felszíni alsó-pannóniai előfordulás Felcsúton. Szervesvázú mikrop plankton- és sporomorpha-maradványok47

RÉDEI DÁVID – HUFNAGEL LEVENTE:

Adatok a Dunántúli-középhegység talajlakó poloskafaunájának ismeretéhez (*Heteroptera*) – (Adatok Magyarország talajlakó poloskáinak ismeretéhez I.)63

SZÉL GYŐZŐ – KUTASI CSABA:

Tihanyi élőhelyek bogárfaunisztikai vizsgálata77

KUTASI CSABA – KÁDÁR FERENC:

Fénycsapdával gyűjtött futóbogarak (*Coleoptera: Carabidae*) Csopakról107

SÁGHY ZSOLT – TAKÁCS ANDRÁS – FARKAS ISTVÁN – MOLNÁR CSABA:

Faunisztikai vizsgálatok futóbogarakon (*Coleoptera: Carabidae*) a Kis-Balaton területén113

FAZEKAS IMRE:

A *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) előfordulása a Bakony hegységben (*Microlepidoptera: Coleophoridae*)125

CONTENTS

VERESS MÁRTON:	
Data the morphogenetic of pseudokarren of the sandstone field in the Kali-basin . . .	7
SÜTÖNÉ SZENTAI MÁRIA – SELMECZI ILDIKÓ:	
Lower Pannonian (Upper Miocene) occurrence near Felcsút, Vértes Foreland, Hungary. Organic walled microplankton and sporomorph studies	47
RÉDEI DÁVID – HUFNAGEL LEVENTE:	
Data to the knowledge of the soil bug fauna of the Hungarian Transdanubian- Mountains (<i>Heteroptera</i>)	63
SZÉL GYŐZŐ – KUTASI CSABA:	
Coleopterological investigations in 17 habitats of the Tihany Peninsula	77
KUTASI CSABA – KÁDÁR FERENC:	
Carabid beetles (<i>Coleoptera: Carabidae</i>) collected by light traps in Csopak (Hungary) .	107
SÁGHY ZSOLT, TAKÁCS ANDRÁS, FARKAS ISTVÁN és MOLNÁR CSABA:	
Faunal investigation on the ground beetles (<i>Coleoptera: Carabidae</i>) in area of Kis-Balaton	113
FAZEKAS IMRE:	
The occurrence of <i>Coleophora colutella</i> (FABRICIUS, 1794) in Bakony Mountains (<i>Microlepidoptera: Coleophoridae</i>)	125

ADALÉKOK A HOMOKKŐ ANYAGÚ KŐTENGEREK (KÁLI-MEDENCE) PSZEUDOKARRJAINAK MORFOGENETIKÁJÁHOZ

VERESS MÁRTON

Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely

Abstract: **Data the morphogenetic of pseudokarren of the sandstone field in the Kali-basin** – We have investigated pseudokarren on the sandstones of the Káli-basin (Balaton-Uplands). The solution of the sandstone (and thus the development of pseudokarren forms) is related to the fact that the rock contains amorphous silica. We focused on the development of the kamenitzas. For example we noticed that the development of the different shapes and the dimensions of kamenitzas depend on permeability, i.e. on the grain size of the sandstone.

1. Bevezetés

Nem karbonátos kőzeteken – grániton, gneiszen, homokkővön – kialakult karrokat először CVIJIÉ (1924) említ. Tagadja azonban, hogy ilyen formák gipszen, vagy kőszén előfordulnának. BÖGLI (1960) már pseudokarroknak nevezi a grániton, gipszen, homokkővön, bazalton kialakuló karros formákat. Megemlíti, hogy ANELLI (1973) para- és pszeudokarsztot különít el. Az előző csoportba azok a formák (és így karrok) tartoznak, amelyek nem mészkővön, de oldódás hatására alakulnak ki, az utóbbiba azok, amelyek nem oldódás során képződnek. Mi alább az általánosabban elterjedt pszeudokarszt és pszeudokarr elnevezést fogjuk használni. A különböző kőzeteken kialakult pszeudokarrokat számos szerző tanulmányozta. Így RASMUSSEN (1959), KLAER (1956) gránit, ANDRICHUK – ERASO (1996), MACALUSO – SAURO (1996) só, CALAFORA (1996) gipsz, BULLA (1954), ROBINSON – WILLIAMS (1992) homokkővek pszeudokarrjait vizsgálta.

E kőzetekről változatos pszeudokarros formákat írtak le: így pl. madáritatókat gránitról (HEDGES 1969, DZULYNSKI – KOTARBA 1979), homokkőről fodrokat (DYGA et al. 1976), madáritatókat, rinneket és különböző típusú homokkőpoligonokat (ROBINSON – WILLIAMS 1992), rinnekhez hasonló képződményeket és kürtöket bazaltról (BARTRUM – MASON 1948), kvarcitról rinneket, hasadékokat, labirintkarsztot (WHITE et al. 1966, MARKER 1976, WHITE 1988, BROOK – FEENEY 1996), valamint kőszóról és gipszről kisméretű formák sorát, pl. mikrorilleket és mikromeanderkarrokat (SZABLYÁR 1981, MACALUSO – SAURO 1996). Nagyméretű, tehát pszeudokarsztos oldódásos eredetű formákat (pl. aknákat) említeneek homokkőről (SZCZERBEN – URBANI 1974, DYGA et al. 1976). Szilikáttartalmú cseppköveket

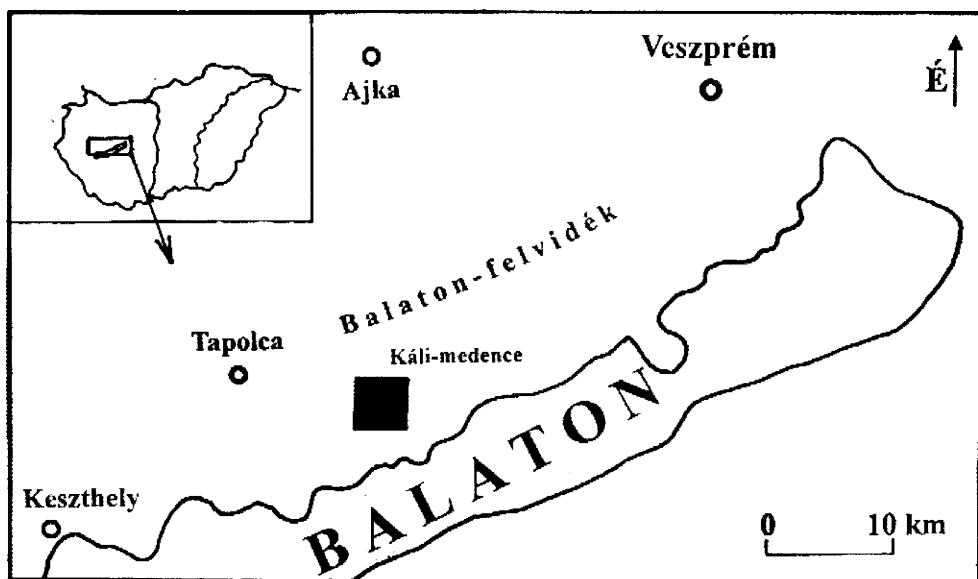
is kimutattak (SIEGEL et al. 1968), ami a Si oldatban történő szállítására utal. Valószínűleg ugyancsak pszeudokarros formáknak tekinthetők a főleg grániton, de homokkővön is kialakuló, több méteres szélességet és mélységet elérő medencék (madáritatók?), amelyek kisebb változatát „pit”-nek, nagyobb változatát „slump”-nak nevezik (GOUDIE – MIGÓN 1997). Kialakulásukra magyarázatként a biogén hatást, a deflációt és az oldódást említik. A roraimai terület (DK-Venezuela) egyik homokkőben kialakult barlangjában is kimutattak oldásos (karros?) formákat (COLVEÉ 1973).

2. A Káli-medence pszeudokarrja

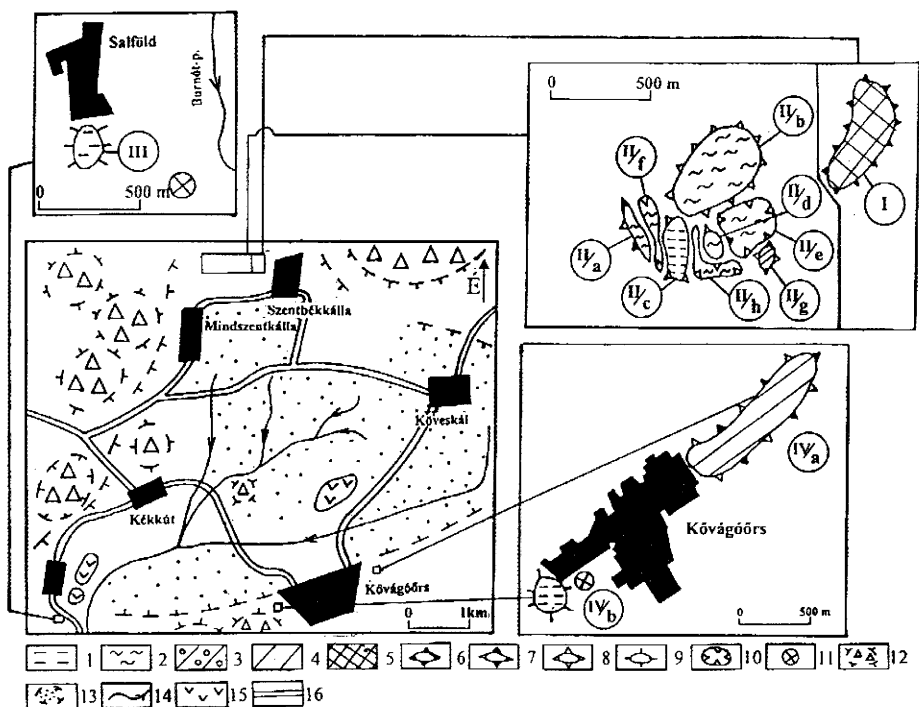
E munkában a Káli-medence (1. ábra) kőteengereinek (szentbékállai, salzföldi, kővágóörsi és szentimrei) pszeudokarros formakincsét vizsgáljuk (2. ábra). A kőteengerek homokkőtömbjeinek formáit elsőként BULLA (1954) említi.

2. 1. A Káli-medence kőteengereinek földtani és morfológiai jellemzői

A Balaton-felvidéken az ún. Kállai Formáció pannóniai korú képződményeinek több változata is elkülöníthető (BUDAI–CSILLAG 1999): így a Káli-medencében az ún. „kvarchomok”, a Keszthelyi-hegység peremi részeinek pirites, markazitos kötőanyagú homokkőve, valamint a Káli-medence kőteengeres kifejlődésű amorf kova kötőanyagú homokkőve (Kállai Kavics Formáció). A kőteenger anyagának kémiai összetételét először EMSZT (1911) vizsgálta. Adatai szerint a kőzet felépítése az alábbi: SiO_2 (97,77 %), Al_2O_3 (0,91 %), Fe_2O_3 (0,14%), Na_2O (0,36 %) K_2O (nyomokban), H_2O (0,41%).



1. ábra: A Káli-medence elhelyezkedése a Balaton-felvidéken



2. ábra: A Káli-medence kőtengerei

Jelmagyarázat: I. Szentbékállai-kőtenger II. Szentimrei-kőtenger III. Salföldi-kőtenger IV. Kővágóörsi-kőtenger 1. Homokkő 2. Homokkő, finom- vagy közepes szemcsésű konglomerátumos lencsés betelepülésekkel 3. Konglomerátumos homokkő közepes szemcsésű konglomerátumos betelepülésekkel 4. Homokkő és közepes szemcsésű konglomerátum 5. Homokkő, finom- és közepes szemcsésű konglomerátum-rétegekkel 6. Magaslaton szállkőzet, nagy kőtömbökkel, amelyek nagymértékben exhumálódtak 7. Magaslaton közepes kőtömbök, amelyek nagymértékben exhumálódtak 8. Magaslaton nagy tömbök, amelyek kismértékben exhumálódtak 9. Magaslaton kis tömbök, amelyek kismértékben exhumálódtak 10. Alacsonyabb térszínen kicsi és közepes kőtömbök, amelyek kismértékben exhumálódtak 11. Bányában homokkő tömbök 12. Nem homokkő anyagú magaslat 13. Medencealjzat 14. Vízfolyás 15. Tó 16. Út

LÓCZY (1913) és CHOLNOKY (1929) szerint a kőtengereket hordozó háta a pannóniai tenger egykori turzásai, amelyek a pliocénben száraz éghajlaton deflációval kipreparálódtak. BULLA (1954) a homok összecementálódását homokkővé hidrotermális hatással magyarázza. GYÓRFFY (1957) szerint az összecementálás magas hőmérsékletű vízből és vízgőzből (fumarola és hidroterma) kicsapódott kavasav hatására következett be. A hőhatást bizonyítja szerinte a szögletes homokszemcsék átkristályosodása. Ezt a hőhatást az anyagvizsgálatok (ld. alább) is megerősítették (KALMÁR 2000). A cementációt azonban más folyamatok is okozhatták. Így a sós- és édesvíz keveredésekor is kicsapódhat kova (BALOGH 1992). A Fontainebleau-i Homokkő esetében (amelynek kifejlődése nagymértékben hasonlít a medence kőtengereinek kőzeteire) THIRY et al. (1988) szerint a

cementáció arra vezethető vissza, hogy a kova a beszivárgó vizek hatására felszínközben ill. a freatikus szintben oldódik, majd a helyi erózióbázis szintjében kicsapódik.

BULLA (1954) szerint a kőzet a pleisztocénben fagyhatásra kőtömbökre különült. GYÖRFFY (1957) szerint a feldarabolódott kőtömbök – miután környezetük laza üledékeit a defláció és a pluvialis erózió elszállította – eredeti helyzetükből tömegmozgások során kibillentek, ill. kimozdultak. Valószínűnek tartjuk, hogy a homok teljes mértékben csak helyenként cementálódott össze. Ezt az is bizonyítja, hogy a salföldi kvarchomokbánya területén a homokban – különösen annak felső részén, a lösz alatt – kisebb-nagyobb, esetleg utólag feldarabolódott homokkőtömbök fordulnak elő. Amikor közülük a „kitöltő anyag” kiszállítódott, kibillentek, ill. kimozdultak eredeti helyzetükből.

A kőzet szálkőzet formájában csak a Szentbékkállaai-kőtenger egyik részén fordul elő. E kőtenger homokköve egyébként nagyobb, jól rétegzett, jobban kitakaródott tömböket képez, míg a Salföldi-kőtenger területén rétegzetlen, kisebb méretű, kevésbé kitakaródott kőtömbök a jellemzőek. A Szentimrei-kőtenger területén – amely a szentbékkállaai folytatása – a kőtömbök nem csak magaslatokon fordulnak elő. A magaslatok között a kőtömbök ritkábbak. A Kővágóörsi-kőtenger területén a kőtömbök viszonylag nagyok és ugyancsak jobban kitakartak.

A kőtengerek kőtömbjeinek kőzetanyaga változatos szemcseméretű. A homokkövekben réteges, ill. lencsés betelepülésben különböző szemcsenagyságú, cementált kavicsos összletek fordulnak elő. A kavicsok átmérője a 60 mm-t nem haladja meg. A homokkő mellett különböző konglomerátumok különíthetők el: finom szemcsésű konglomerátum, amely uralkodóan 2-10 mm szemcseátmérőjű kavicsot tartalmaz, közepes szemcsésű konglomerátum, amely uralkodóan 10 mm feletti kavicsból épül fel. Ezek mellett elkülöníthető még konglomerátumos homokkő, amelyben uralkodónak tekinthető a 2 mm alatti szemcsésű homok és ezen túlmenően finom-közepes szemcsésű konglomerátum, amely elsősorban 2-10 mm átmérőjű kavicsot tartalmaz, de emellett vannak még benne 10 mm-nél nagyobb átmérőjű kavicsok is. A Szentbékkállaai-kőtenger területén a legelterjedtebb a finom szemcsésű konglomerátum, legkevésbé elterjedt a közepes szemcsésű. Utóbbi többnyire foltokban a finom szemcsésű konglomerátum és homokkőrétegek közé települve fordul elő. Itt a különböző anyagú rétegek vastagsága 5-10 – 40-50 cm között váltakozik. Ahol a homokkő szálaban áll, a rétegek dőlésiránya 180°, dőlésszöge 5-20° közötti. A kőtömbök rétegeinek dőlésszöge a tömbök kibillent helyzetének megfelelően 0-90° között bármilyen értéket felvehet. Előfordul, hogy a kőtömbök felszínét nem réteglap, hanem rétegfejek sorozata alkotja. Hasonlóképpen változatos szemcseátmérő jellemzi a Kővágóörsi-kőtenger kőtömbjeit, míg a Szentimrei-kőtenger területén uralkodóan a kőtömböket homokkő alkotja. Csak néhány részletén (pl. 2/a, 2/b, 2/g jelű) jelenik meg a finom szemcsésű konglomerátum akkor is kis kiterjedésű lencsés, vagy tömbös betelepülés formájában. A Salföldi-kőtenger kőtömbjeit homokkő alkotja.

2. 2. A homokkő oldódása és az oldódást befolyásoló tényezők

Az amorf kova kötőanyagú homokkő oldódása (pusztulása) az alábbi módon történhet (Az amorf kova jelenlétére nem csak az irodalmi adatok utalnak, hanem ki is mutattuk, ld. a 3. 1. fejezetet.):

– Feltételezzük, hogy az amorf kova cementáló anyaga feloldódik, az összecementált kőzet kristályos anyagú szemcsékre esik. Hasonló jelenség játszódik le, mint dolomiton (JAKUCS 1971, VERESS-SZABÓ 2000), vagy zöldpalán (VERESS et al. 1998). A felszín azonban csak akkor pusztul, ha az oldott anyagot a lefolyó vagy kőzetbe szivárgó víz elszállítja.

– Az elkülönült szemcsék mérete oldódás hatására csökken. CHALCRAFT–PYE (1984) ugyanis elektronmikroszkóppal a kristályos kvarc nagyon lassú oldódását is kimutatta. A maradék szemcsék tovább aprózódnak (fagy, inszoláció hatására), majd a fentebb felsorolt módokon, ill. leöblítéssel és a szél által elszállíthatódnak.

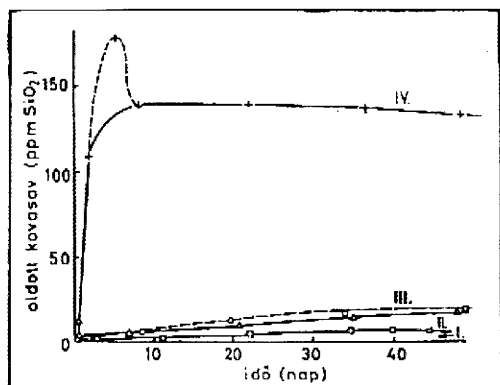
Az oldódás az alábbi tényezőktől függ:

– A homokkő kvarcanyaga lehet amorf vagy kristályos. A **3. ábrán** látható, hogy az amorf kova oldódási sebessége akár százszorosa is lehet a kristályosénak (SIFFERT 1962).

– A kristályos kvarc amorf kovává alakulhat, így a kőzet oldódása felgyorsul. Erre azonban csak trópusi éghajlaton lehet számítani (WHITE 1988).

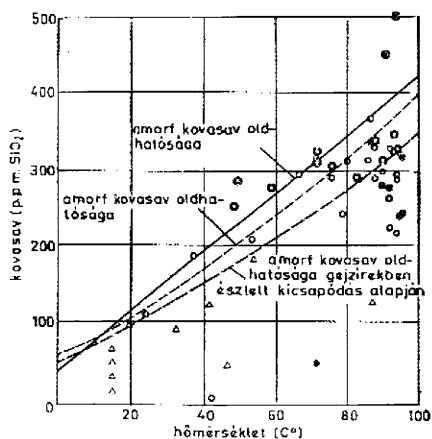
– Az amorf kova oldhatósága (SIFFERT 1962, KENNEDY 1950, WHITE et al. 1956, MOREY et al. 1962, 1964) függ az oldat hőmérsékletétől (**4., 5. ábrák**), a pH-tól (**6. ábra**), az oldódás időtartamától (**7. ábra**). Az amorf kova – amely Si-O-Si kötésű polimer vegyület – oldódása során a OH-ionok megbontják a lánc kötéseit, miáltal rövidebb láncrészecskék keletkeznek. Ez utóbbiak kerülnek a vízbe. Valószínűleg alacsonyabb pH mellett, illetve az oldatás kezdetén még nagyobb kiterjedésű és súlyú molekuláris kovasav keletkezik, amely ezért gyorsabban visszaülepedhet. Hosszabb idejű oldatásnál, ill. 8,5 pH-tól már szilikát-ionok keletkeznek, amelyek kolloidként tartósabb ideig maradnak a vízben (**6. ábra**). A víz pH-ját feltehetően bizonyos növényfélések – bár erre vonatkozó vizsgálati adatokkal nem rendelkezünk – számottevően megnövelhetik. Így a növényzettel és talajjal borítottság áttételesen hatással lehet az oldódásra.

– A feloldható anyag mennyiségét befolyásolja a vízmennyiség és az oldódás időtartama. Az előbbi a csapadék jellegétől, intenzitásától, a párolgástól, a talajtól és a növényzettől, valamint a kötőmb felszínének nagyságától függ. Az oldódás időtartama több hét is lehet, ami a már kialakult pszeudokarros formától, ill. alakjától (ha az lefolyástalan vízcsapdaként funkcionál), továbbá a párolgástól függ. Az oldódás időtartamát a kötőmb dőlése és a kőzet vízvezető képessége szabja meg. A felszíni vízfolyás sebességét a kötőmb dőlése határozza meg (túlfolyás). Kisebb dőlés esetén a lassúbb vízmozgás következtében az oldódás hatékonyabb, miután az ilyen kötőmbökön hosszabb ideig tart.

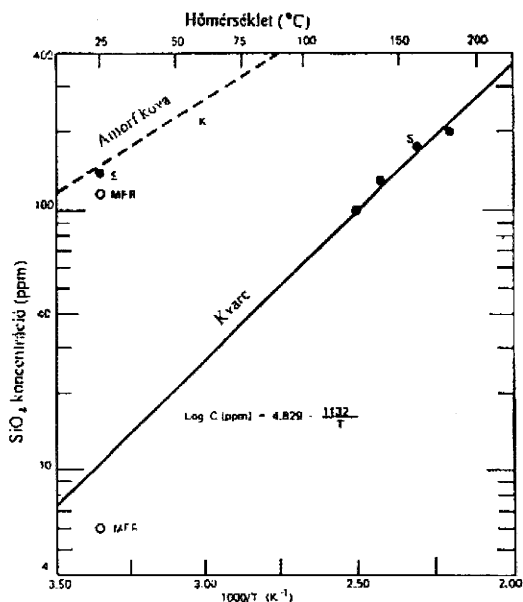


3. ábra: A SiO₂ kristályos és amorf változatainak oldódása az idő függvényében

Jelmagyarázat: I. Kvarc II. Krisztobalit III. Opál
IV. Amorf kovasav (SIFFERT 1962)



4. ábra: Néhány kovavfajta oldódásának összehasonlítása
(WHITE et al. 1956)

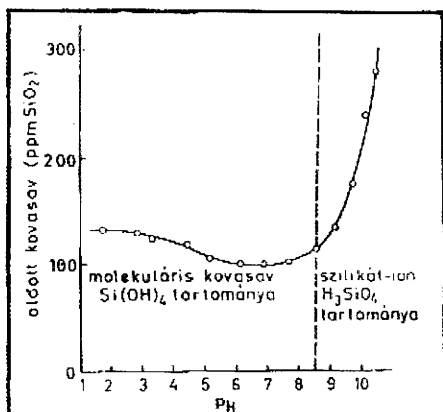


5. ábra: Amorf kova és kristályos kvarc oldódása a hőmérséklet függvényében (WHITE 1988 és mások után)

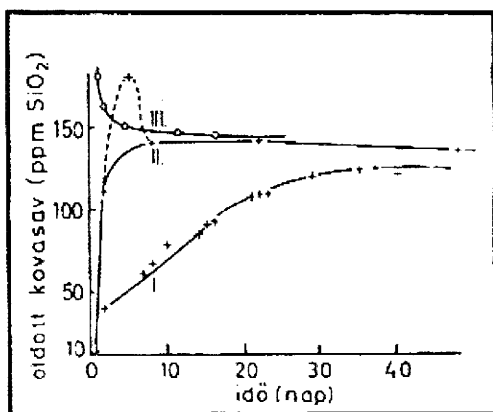
Jelmagyarázat: •S Kísérleti eredmények alapján (SIEVER 1962 után)

MFR: MOREY et al. (1962, 1964 után),

K: Amorf kova kioldódási görbéje (KRAUSKOPF 1956 után)



6. ábra: A kovasav oldhatósága a pH függvényében (SIEFFERT 1962)



7. ábra: Amorf kovasav oldódása az idő függvényében. I. „Actigel” II. Porított amorf kovasav 20 °C-on III. Amorf kovasav 250 °C-on vízben, nyomás alatt (SIEFFERT 1962)

2. 3. A kőtengerek főbb pszeudokarros (pszeudokarsztos) formái

A medence kőtengereinek pszeudokarros formáit az **I. táblázat** mutatja.

I. táblázat (Table I.): A Káli-medence kőtengereinek pszeudokarros (pszeudokarsztos) formái
Pseudokarren (pseudokarst) forms of the bock field of the Káli-Basin

pszeudokarros pszeudokarsztos forma	Szentbékálai- kőtenger	Szentimrei-kőtenger							Salföldi- kőtenger	Kővágóörsi- kőtenger	
		II/a	II/b	II/c	II/d	II/g	II/e	II/h		IVa	IVb
lankás oldalú madáritató	+(3)	+(2)	+(2)	+(1)	+(1)	+(2)	+(1)	+(1)	+(3)	+(3)	+(1)
függőleges oldalú madáritató	+(3)	-	-	-	-	-	-	-	+(2)	+(2)	-
uvala madáritató	+(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	+(2)	-
összetett madáritató	+(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	+(1)	-
kürtő	-	-	-	-	-	-	-	-	+(3)	+(2)	-
kürtő uvala	-	-	-	-	-	-	-	-	+(2)	-	-
összetett kürtő	-	-	-	-	-	-	-	-	+(2)	-	-
vályú	-	+(1)	-	-	-	-	+(1)	-	+(2)	+(1)	-
homokkő poligon	+(1)	+(2)	-	-	-	-	-	-	-	+(1)	-
lépcső	+(1)	-	-	-	-	+(2)	-	-	-	-	-
hasadék	+(2)	-	-	+(1)	-	-	+(1)	-	-	-	-
gyűszű karr	-	+(2)	-	-	-	-	-	+(1)	+(2)	-	-
kezdetleges saroknyom	-	-	-	-	-	+(1)	-	+(1)	-	-	-(1)
tanúhegy	+(1)	-	-	-	-	-	+(1)	-	-	+(3)	-
sziklahíd	-	-	-	-	-	-	-	-	+(1)	+(1)	-
síkká leoldott kisse hullámos felszín	+(2)	-	-	-	-	-	+(2)	-	-	+(2)	+(1)
színlő	+(3)	-	-	-	+(2)	+(1)	-	-	+(1)	+(2)	-
zseb	+(2)	-	-	-	-	+(2)	-	+(1)	+(2)	+(1)	-
tafoni	+(2)	+(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
barlang	+(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Megjegyzés: 1. a forma előfordulása egyedi, 2. a forma előfordulása gyakori, 3. a forma előfordulása uralkodó (becsléssel)

Remark: 1. sporadic occurrence, 2. common occurrence, 3. forms predominate (estimated)

A madáritatók a leggyakoribb pszeudokarros formák. Egyszerűek (**1., 2. kép**) és összetettek (**3. kép**) különíthetők el. Az egyszerűek felülnézetben kör vagy megnyúlt alakúak. Ez utóbbiak gyakran törések mentén vagy réteghatárokon képződtek. E formákhoz gyakran vályúk vezetnek (**1. kép**). Gyakori, hogy peremük hullámos lefutású, miáltal keskenyebb és szélesebb részekre különülnek (**4. kép**). Ha réteghatáron képződnek, egyik oldalajtójuk (amelyik a jobban oldódó rétegben képződött) függőleges vagy aláhajló falú (**5. kép**). Az aljzat lehet sík, ekkor homokkőben mélyül. A kör alaprajzú madáritatók oldalnézetben változatos alakúak. Közöttük gyakoriak a lankás oldalú, kis mélységű, sík aljzatú (**2. kép**) formák.

A madáritatók össze is oldódhatnak (uvala madáritató). Leggyakoribbak a kettősen összetett madáritatók, belsejében alacsony lekerekített küszöbökkel (**4. kép**). Az összetett madáritatók lehetnek egyszerűen összetettek (**6. kép**), amikor a nagyobb belsejében egy kisebb helyezkedik el, és többszörösen összetettek (**8. ábra, 7. kép**). Ez utóbbi forma részmélyedésekre különül, a madáritató belsejében további kisebb kiemelkedések és oldódásból visszamaradt küszöbök (**4. kép**), karros „tanúhegyek” fordulhatnak elő (**7. kép**).

A kürtők a Salföldi-kőtenger homokkőven fejlődtek ki (**8. kép**). Előfordulhatnak közöttük egyszerűek (**9. kép**), uvalás jellegűek (több kürtő összenőtt), illetve összetettek (a kürtő talpa kisebb kürtőkkel tagolt – **10. kép**).

A vályúk lejtős homokkőtömb felszíneken alakulnak ki. Hosszúságuk 10-20 cm-től 1-2 m-ig terjedhet, míg szélességük 1-2 cm-től 10-15 cm-ig, mélységük legfeljebb 10 cm.

Előfordulnak közöttük egyenesek és kanyargós lefutásúak. Madáritatókhoz kapcsolódnak vagy e formáktól indulva (túlfolyási vályúk) a hordozó kőtömb pereméig vezetnek **(2. kép)**. Törés mentén alakultak ki, keresztmetszetük igen változatos lehet. A tipikus, mészkövön kialakult rinnek és rillek között mintegy átmenetet képeznek.

A homokkőpoligonok kis szélességű és mélységű (1-2 cm) egymáshoz kapcsolódó (esetenként keresztező) egyenes vagy íves formák **(11. kép)**. Az egymásba kapcsolódás eredményeként kialakult rajzolatok jellegét nagymértékben meghatározza ezen mélyedések lefutása, hossza és az, hogy hány kapcsolódik egymásba.

A lépcsők **(9., 10. ábra)** dőlt felszínű kőtömbökön eltérő meredekségű 40-50 cm-es szélességű kisebb dőlésű, és 10-15 cm magasságú nagyobb dőlésű felszínrészletek sorozatai. A lépcsőlapokon gyakran fordulnak elő madáritatók.

A hasadékok magányosak és csak ritkán alkotnak hasadékegyütteseket. Szélességük több dm is lehet. A hasadékok többsége valószínűleg a kőzet törései menténi történt oldódással keletkezett.

Gyűszűkarrok 1-2 cm-es átmérőjű és mélységű formák. Gyakran megnyúltak, hosszabbik tengelyük eltér a hordozó térszín lejtésirányától. Elsősorban a Salföldi-kőtenger kőtömbjein (gyakran a madáritatók oldalfalain) fordulnak elő. Gyakoriságuk számottevő lehet (1 m²-en gyakran 5-6 db is kifejlődhet).

A Szentimrei-kőtenger néhány részletén kis számban saroknyom vagy saroknyomhoz hasonló formák is előfordulnak. E formák talpi része nagy, sarokrészük alacsony, de meredek. A sarok a mészköves saroknyomokhoz képest kevésbé sima és kevésbé legömbölyített.

Ha a ferde vagy irányt változtató kürtők alsó végükön eléri a kőtömb odalát, felettük sziklahidak jönnek létre.

A karros (pszeudokarros) „tanúhegyek” maradványformák **(12. kép)**. Ott alakulnak ki, ahol a homokkő felületileg oldódik le, vagy ha szomszédos karros formák egymásba nőnek. Előfordulhatnak tagolatlan, vagy alig tagolt homokkő felszínén, vagy mint említettük a főleg nagyobb pszeudokarros formák belsejében **(2. kép)**. A Salföldi-kőtenger kőtömbjein gyakoriak az ún. szegélyhelyzetű karros „tanúhegyek” **(11. ábra, 13. kép)**.

A kőtömbök oldalában az alábbi formák fordulnak elő (ezek bár pszeudokarsztos képződmények, méretük alapján azonban nem mindegyik tekinthető pszeudokarros formának):

- színlő (magasságához és mélységéhez képest viszonylag hosszú képződmény); előfordulnak közöttük közepes méretűek, gyakran egymás felett több szintben kifejlődve **(15. kép)** és nagyméretűek **(16. kép)**;

- zseb (néhány dm-es nagyságú, inkább horizontális irányban kiterjedtebb forma), a színlő formától nem különül el markánsan **(17. kép)**;

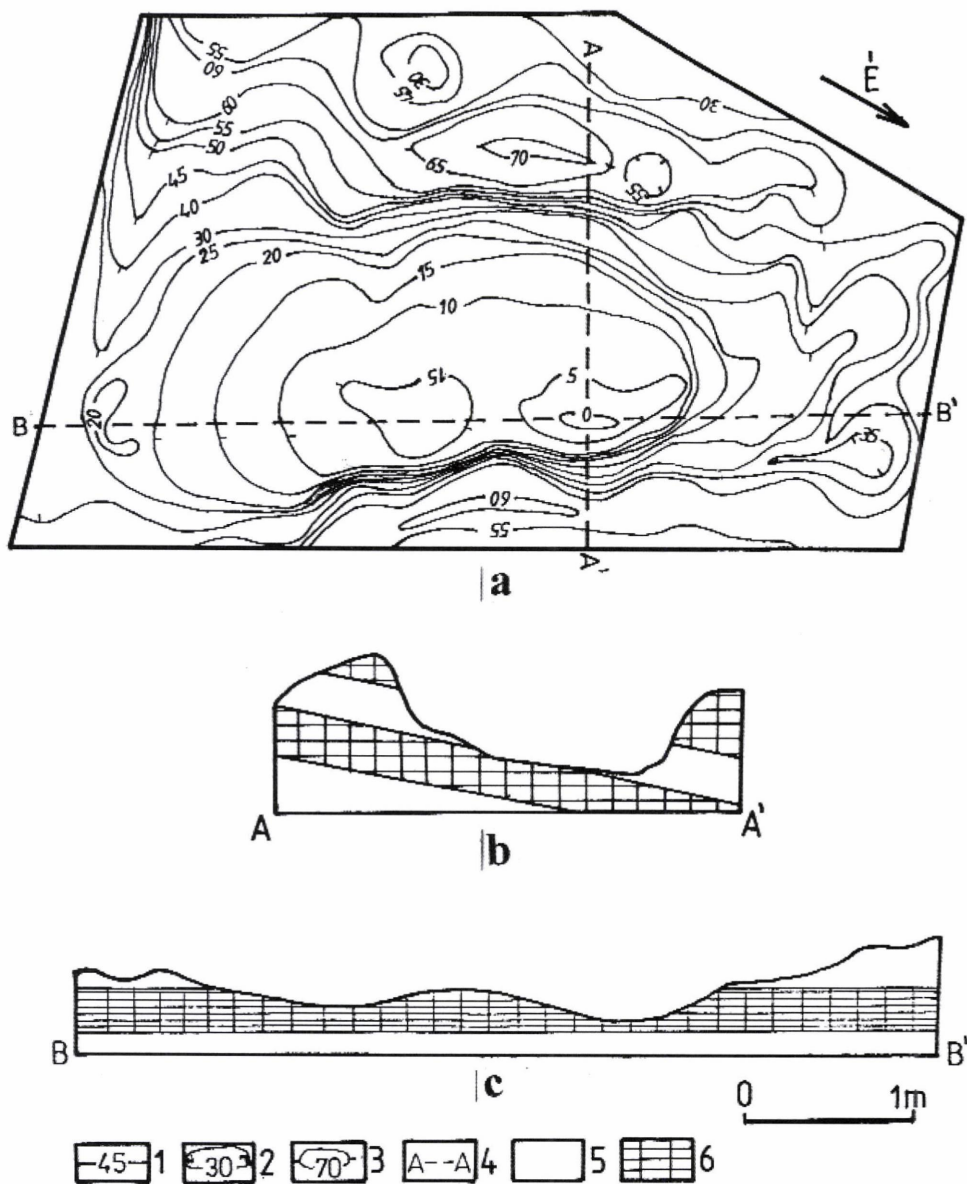
- gömbsüvegszerű forma **(18. kép)**, tafoni (félgömbhöz, gömbsüveghez hasonló mélyedés);

- barlang (a kőzetbe 2 m-nél nagyobb kiterjedésben nyúlik be).

A barlangokat a Szentbékállai-kőtenger területén ESZTERHÁS (1987) tanulmányozta. Hármat írt le. Szerinte áltektónikus eredetűek, ill. ott alakultak ki, ahol a homokot az összecementáló amorf kova anyag kevésbé járta át, és így a kőzet e helyeken deflációs és egyéb hatásokra nagyobb mértékben pusztulhatott.

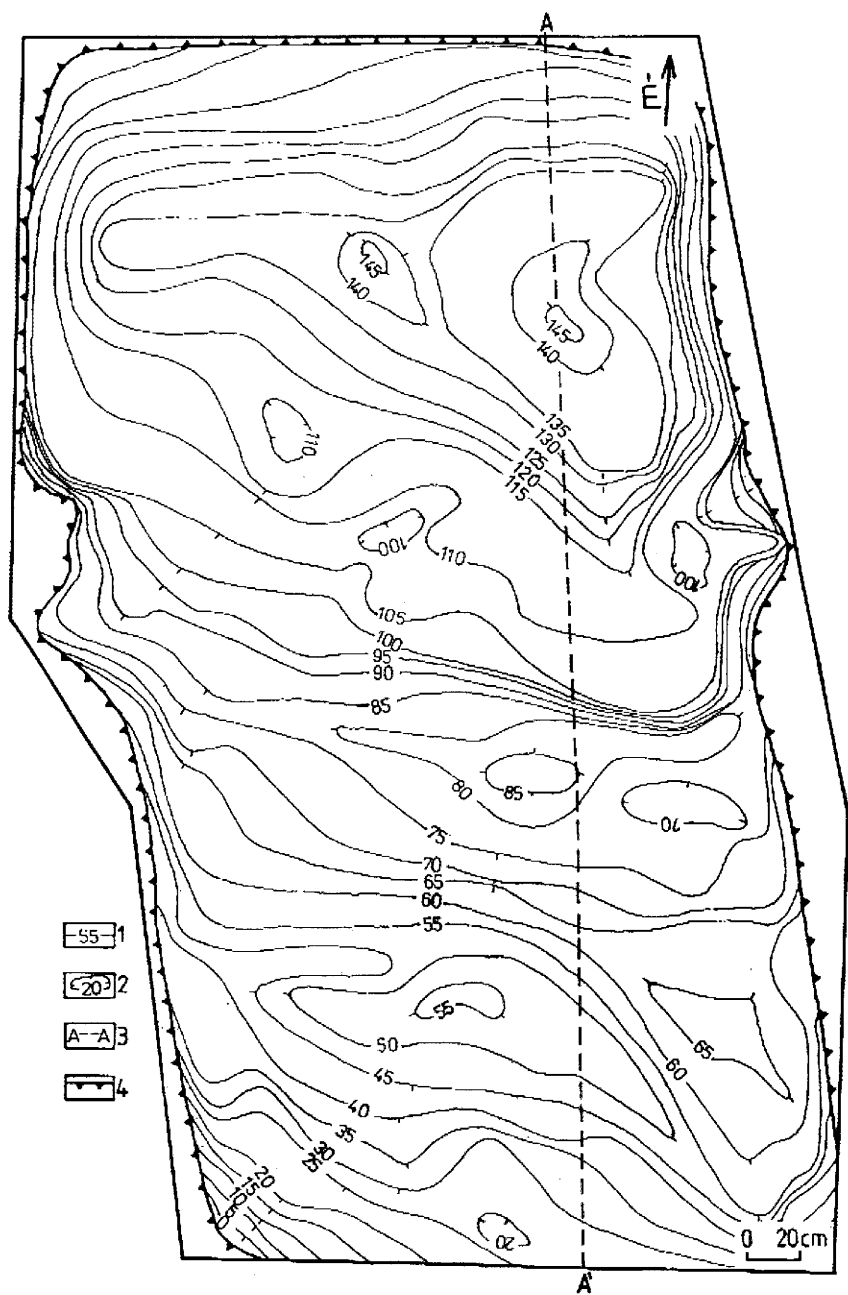
Az utóbb felsoroltak közül a zsebet soroljuk a pszeudokarros formákhoz.

Végül megemlítjük, hogy a kőtengerek területén folytatott bányászkodás eredményeként kőtengerrészletek, kőtömbök, ill. egyes formák megsemmisülhettek. Arra is számítani lehet, hogy egyes formák alakja, mérete a bányászat következtében megváltozott, ill. a pszeudokarros formákhoz hasonlóak keletkeztek (pl. fűrőlyuk).

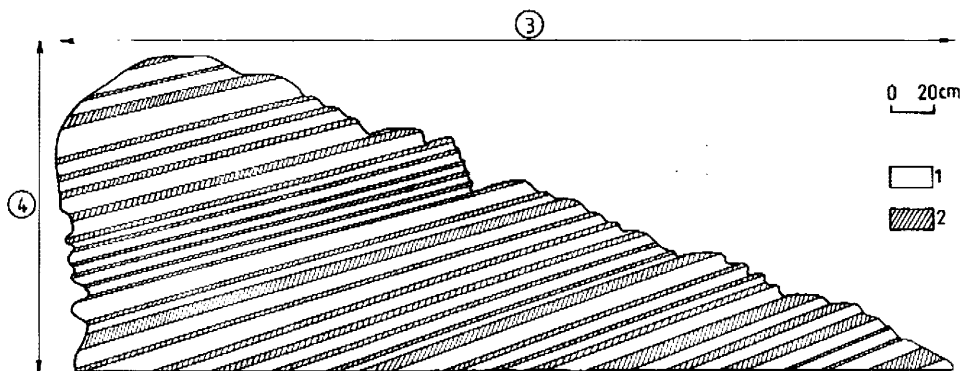


8. ábra: Összetett madáritató térképe (a), A–A' szelvénye (b), B–B' szelvénye (c)
Jelmagyarázat:

1. Szintvonal, helyi rendszerben 2. Mélyedés
3. Kiemelkedés (karos „tanúhegy”) 4. Szelvény helye 5. Homokkő
6. Finom szemcséjű konglomerátum

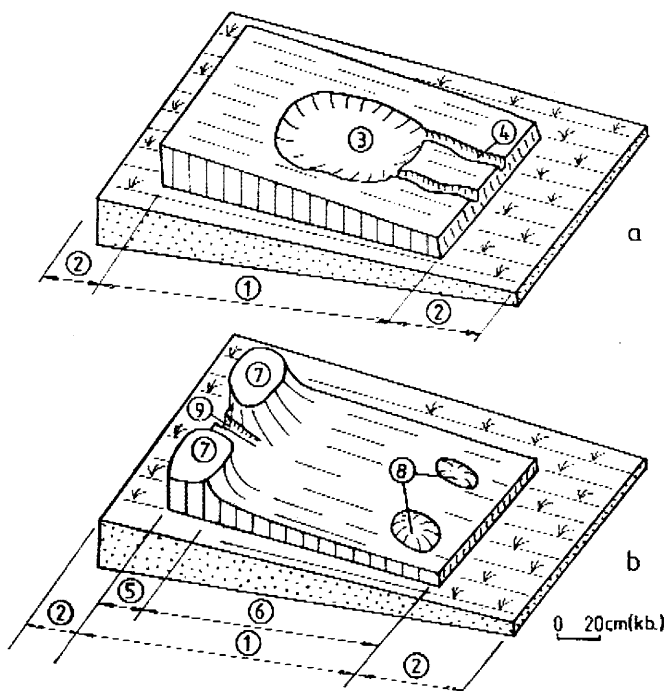


9. ábra: Egy kötőmb lépcsői
 Jelmagyarázat: 1. Szintvonal (helyi rendszerben)
 2. Madáritató 3. Metszet 4. A kötőmb pereme



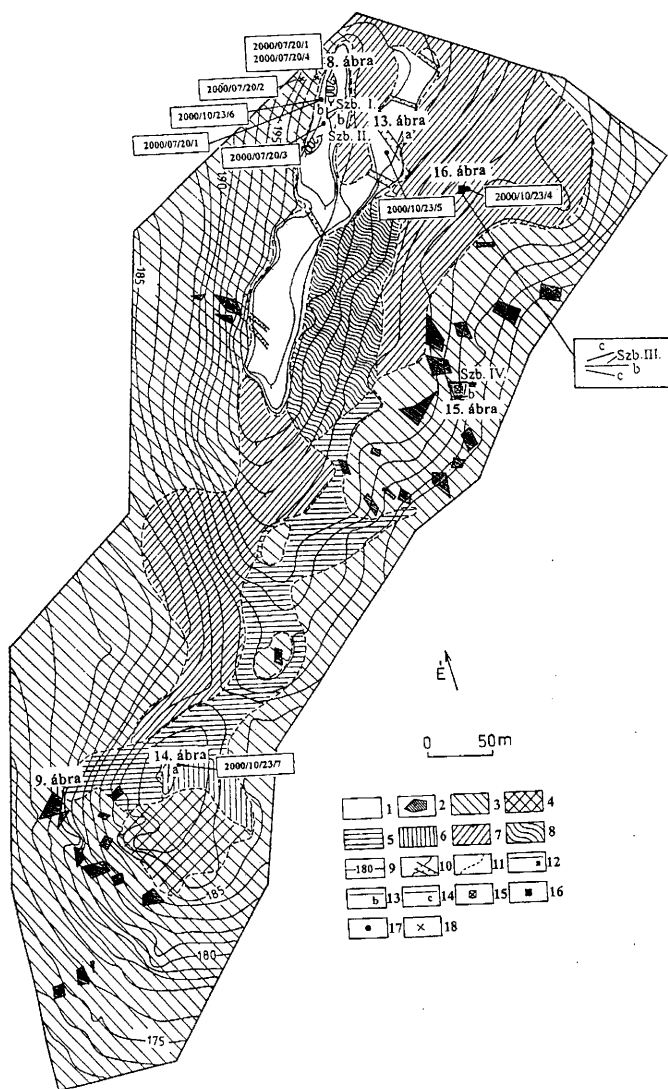
10. ábra: A 9. ábrán bemutatott lépcsőegység keresztmetszéne

Jelmagyarázat: 1. Finom szemcsésű konglomerátum, 2. Homokkő, 3. Lépcsők, 4. Zsebek



11. ábra: Szegély tanúhegyek kialakulása (Salföldi-kötenger)

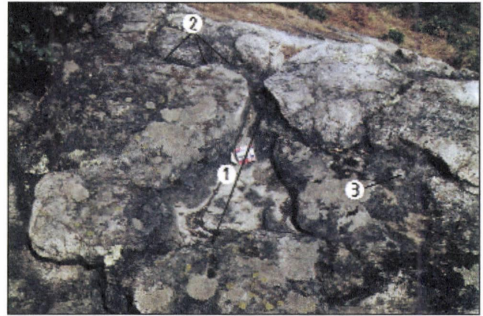
Jelmagyarázat: a. Madáritató alakul ki, amely a lejtésiránnyal ellentétesen növekszik, vizét szélesedő vályúk vezetik el. b. A madáritató növekedése következtében csak a kötőmb felső peremén marad meg az eredeti felszín, alsó része egyenetlenre oldódik, miután a vályúk közötti térszínen lecsonkolódott magaslatok maradnak vissza. 1. Kötőmb 2. A kötőmböt határoló laza üledékes felszín 3. Madáritató 4. Vályú 5. Kötőmb nem lepusztult felső pereme 6. A kötőmb lepusztult része 7. A peremi zóna szegély tanúhegyei 8. A kötőmb alsó részének oldással lecsonkolódott magaslatai 9. Szegély tanúhegyeket elkülönítő oldásos bemélyedés (vályú?)



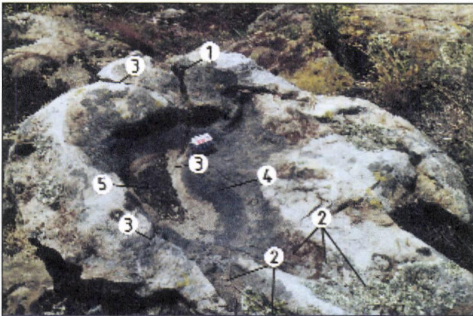
12. ábra: A Szentbékállai-kőtenger morfológiai térképe a vizsgálati helyekkel
 Jelmagyarázat: 1. Törésekkel átjárt, szálban álló kőzet 2. Különálló kőtömbök halmaza, (legalább 4 m kiterjedéssel) 3. Különálló kőtömbök halmaza (legfeljebb 4 m) 4. Repedésekkel, hasadékokkal tagolt szálban álló kőzetfelszín, 0,5 m-el a környezete felett 5. Többnyire kismértékben kibillent kőtömbök halmaza 0,2-1 m-rel a felszín felett 6. Egységesen kifejlődött kőzetfelszín, foltokban talajjal fedve 7. Egységesen kifejlődött kőzetfelszín, talaj-, ill. üledékelborítással, helyenként homokkő-előbukkanásokkal 8. Bányászott felszín 9. Szintvonal 10. Törés, repedés 11. Különböző típusú kőtengerrészletek határa 12. Szelvény a kőtömb oldaláról 13. Szelvény a pseudokarros formákról 14. Szelvény menti kavicsméret vizsgálat 15. Morfológiai térkép készítésének helye síkra felhasználásával 16. Morfológiai térkép készítésének helye műszeres felméréssel 17. Kőzet-mintavételi hely 18. Vízmintavételi hely



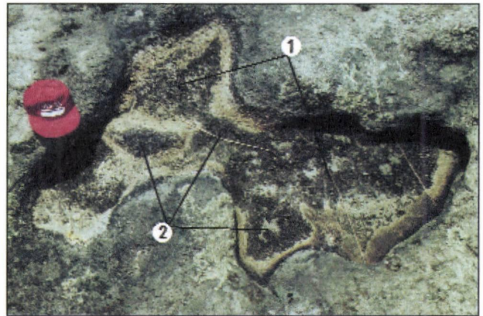
1. kép: Egyszerű, lapos aljzatú madáritatók:
aljzatukon növényzettel, a jobb oldalhoz
vályú vezet (Szentbékállá)



2. kép: Egyszerű madáritató túlfolyási vályúval
(Szentbékállá)
Jelmagyarázat: 1. Madáritató
2. Túlfolyási vályú 3. Karros „tanúhegy”



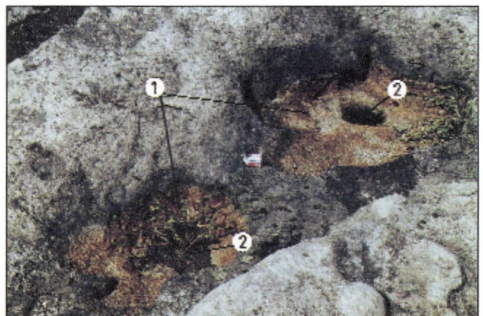
3. kép: Aszimmetrikus madáritató
(Szentbékállá)
Jelmagyarázat: 1. Táplálóvályú 2. Túlfolyási vályú
3. Törés 4. Alga bevonat 5. Oldódási maradék



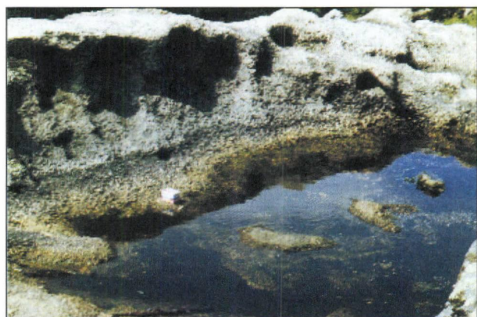
4. kép: Hullámos peremű uvala madáritató
(Szentbékállá)
Jelmagyarázat: 1. Részmadáritatók
2. Küszöbök



5. kép: Összetett madáritató (Szentbékállá)



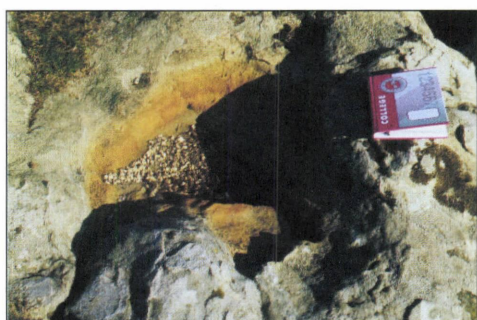
6. kép: Összetett uvala madáritató
(Szentbékállá)
Jelmagyarázat: 1. Részmadáritatók
2. Belső madáritatók



7. kép: Többszörösen összetett madáritató (Szentbékállá)



8. kép: Kürtők a Salföldi-kőtenger egy kőtömbjén



9. kép: Egyszerű kürtő (Salföld)



10. kép: Összetett, uvala kürtő (Salföld)



11. kép: Homokkő-poligon (Szentbékállá)



12. kép: Pszeudokarros „tanúhegy” (Szentbékállá)
Jelmagyarázat: 1. Tanúhegy 2. Madáritató



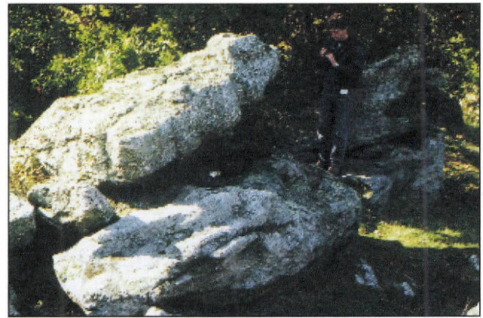
13. kép: Szegély „tanúhegy” (Kővágóörs)



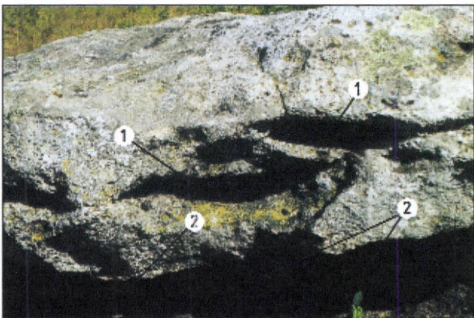
14. kép: Lecsonkolódott „tanúhegy” (Kővágóörs)



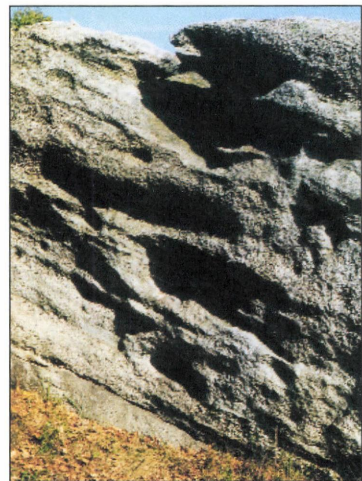
15. kép: Közepes méretű színlők sora
(Szentbékálla)



16. kép: A 14. ábrán ábrázolt kőtömb nagyméretű
színlője, talpán nagyméretű madáritatóval
(Jelmagyarázat a 14. ábrán) (Szentbékálla)



17. kép: Zsebek egy kőtömb oldalán
(Szentbékálla)
Jelmagyarázat: 1. Zseb, 2. Színlő



18. kép: A 13. ábrán ábrázolt kőtömb oldalának
tafonijai (Jelmagyarázat a 13. ábrán)

3. A pszeudokarros formák vizsgálata

A pszeudokarros formákat a Szentbékállai- (12. ábra) és a Salföldi-kőtengeren vizsgáltuk az alábbi módszerekkel:

- anyagvizsgálatok
- oldhatósági vizsgálatok
- oldatvizsgálatok
- két kőtömb oldaláról szelvények készítése
- térképezés
- a kavicsok méretének vizsgálata szelvény mentén
- fajlagos kioldódás (pszeudokarros formáknak a szelvény 1 méterére átlagosan számított össz-szélessége), a forma sűrűsége (a pszeudokarros formáknak a szelvény 1 méterére számított átlagos száma)
- a pszeudokarros formák morfológiai vizsgálata.

3. 1. Anyagvizsgálatok

A kőzet ásványos összetételét 3 (2 salföldi, 1 szentbékállai) mintán határoztattuk meg (II. táblázat). A mintaelemzéseket KALMÁR (2000) röntgendiffrakciós és vékonycsiszolatos mikroszkópos módszerrel végezte el. Az amorf kova mindhárom mintában kimutatható. (A kova mellett cementáló anyagként a limonit is előfordul. A cementáló anyag kimutatása most történt meg először.) Mennyisége egy kürtő környezetéből kiemelt mintában (2000/10/23/1) a legnagyobb (5 %, II. táblázat). A magas amorf kovataralom tehát kedvez a kürtőképződésnek. Figyelemre méltó az is, hogy bár a 2000/10/23/6 mintán az oldatás során (ld. alább) súlyvesztést nem tapasztaltunk, ennek ellenére kimutatható a mintában az amorf kova. Ez arra utal, hogy a kőzet még igen magas pH esetén sem oldódik minden esetben. Bizonyára az oldás annál nagyobb valószínűséggel következik be, minél hosszabb az oldatási idő. Továbbá az amorf kova oldódása attól is függhet, hogy a kőzetmintában hogyan oszlik el, ill. annak felszínéhez képest hol dúsul fel nagyobb mértékben. A mikroszkópos vizsgálatok azt is kimutatták, hogy a minták homokszemcséinek egy része részleges metamorfózist mutat, ami erőteljes hőhatásra (meleg vizes) utal.

3. 2. Oldhatósági vizsgálatok

7 helyről (3 mintát Salföldről, 4 mintát Szentbékálláról) vettünk kőzetmintákat (III. táblázat). Oldhatóságukat Deák Gy. végezte el (BDF, Kémia Tanszék). A mintákat 0,1 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-oldatban (pH=13) tartotta 15 napon keresztül. Mérté a minták súlyát az oldatási időszak kezdetén és végén. A súlycsökkenését %-ban is megadta. Megállapítható, hogy a Salföldi-kőtenger területéről származó mintáknál nagyobb a súlyvesztés, mint a Szentbékállai-kőtenger mintáinál. Ezt a Salföldi-kőtenger homokkövének nagyobb (legalábbis a mintavételi helyeken) amorf kova mennyiségével magyarázzuk. Ugyanakkor a salföldi minták eltérő %-os súlyvesztése jelzi, hogy az amorf kovaanyag igen változatos eloszlású lehet a kőzetben. Ez valószínűleg arra vezethető vissza, hogy a forró vizes oldatok a kőzetet eltérő mértékben járták át, illetve a kicsapódás a kőzet különböző részein eltérő lehetett.

II. táblázat (Table II.): Néhány szentbékállai és salföldi homokkőminta ásványos összetétele röntgendiffrakciós módszer felhasználásával (a mintavételi helyeket ld. a III. táblázatban és a 12. ábrán)

The mineralogical composition of the some Szentbékálla and Salföld sandstone samples using roentgendiffractometer method (sample sites see in Table III and Fig 12)

minta száma	2000/10/23/1		2000/10/23/3		2000/10/23/6	
ásvány	mennyisége (súlyszázalékban)	szemcseméret (mm)	mennyisége (súlyszázalékban)	szemcseméret (mm)	mennyisége (súlyszázalékban)	szemcseméret (mm)
Kvarc	85	0,1 - 0,4	93	0,1 - 0,3	95	0,01 - 0,3
Amorf kova	5	0,1 - 0,3	1	0,1 - 0,4	1	0,1 - 0,4
Földpát	jelen	0,1 x 0,2				
Közetörmelek	3	0,05 - 0,5	5	0,1 - 0,4	3	0,1 - 0,5
Biotit			jelen	0,05 x 0,08	jelen	0,01 - x 0,1
Muszkovit	jelen	0,01 - 0,03			jelen	0,005 x 0,03
Turmalin	1	0,03 - 0,08	jelen	0,05 - 0,15	jelen	0,12 x 0,15
Rutil	jelen	0,03 - 0,05	jelen	0,02 - 0,04		
Cirkon	jelen	0,02 - 0,03	jelen	0,03 - 0,05	jelen	0,01 - 0,02
Titanit			jelen	0,01 - 0,03		
Gránát	jelen	0,05 x 0,08				
Kianit	jelen	0,02 x 0,1	jelen	0,03 - 0,05		
Sillimanit			jelen	0,008 x 0,03		
Opak	1	0,005 - 0,05	jelen	0,005 - 0,1	jelen	0,005 - 0,05
Cement	5		2		1	
Agyagásvány?			jelen	0,008 - 0,03		

A meghatározásokat a Magyar Állami Földtani Intézetben végezték (KALMÁR S. 2000).

The determining are happen in the MÁFI (according to KALMÁR S. 2000).

III. táblázat (Table III.): Néhány szentbékállai és salföldi kőzetminta oldatás hatására bekövetkezett súlyvesztésege

Weight loss due to dissolution for the some Szentbékálla and Salföld rocksamples

a mintavétel száma	a mintavétel helye	a kőzet szemcse mérete	az eredeti súly (gr.)	NaOH-kezelés utáni súly (gr.)	fogyás %-ban
2000/10/23/1	Sa-I szelvényénél	f.	3,6339	3,6139	0,61
2000/10/23/2	Sa-II szelvényénél	f.	2,3903	2,3872	0,13
2000/10/23/3	Salföld, madáritató mellől	f.	4,1418	4,1293	0,30
2000/10/23/4	a 16. ábrán bemutatott kötőmb oldaláról (színlő alatti sziklafal)	d.	3,6886	3,6818	0,18
2000/10/23/5	a 13. ábrán látható hasadéktól DNy-ra 30 m-re	d.	4,6581	4,6549	0,07
2000/10/23/6	Szb-I. szelvény közeléből	f.	4,3183	4,3183	0,00
2000/10/23/7	a 14. ábrán ábrázolt kötőmbtól 20 m-re	k.	5,1782	5,1782	0,00

f: homokkő

k: finom szemcsésű konglomerátum

d: közepes szemcsésű konglomerátum

f: sandstone

k: fine grain conglomerate

d: middle grain conglomerate

3. 3. Oldatvizsgálatok

A homokkő oldódását közvetve is vizsgáltattuk, amikor néhány madáritató vízének SiO_2 - tartalmát meghatároztattuk (**IV. táblázat**). Ezt fotometriai eljárással Kóvári I. (Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség) végezte el. Az oldott anyagtartalom, mint az várható volt, alacsony értékűnek bizonyult. A különböző madáritatók vízének SiO_2 -tartalma közel azonos, de figyelemre méltó, hogy a legnagyobbak a legmagasabb az oldott anyagtartalma. A különböző időkben vett vízminták oldott anyagtartalma nem mutat számottevő eltérést. A két különböző mintavételi időponthoz tartozó oldási időszakok azonban nem ismertek.

IV. táblázat (Table IV): Néhány szentbékkállai madáritató vízének SiO_2 -tartalma
The SiO_2 content of water in some Szentbékkálla kamenitza

mintavétel	helye	időpontja	a víz SiO_2 tartalma [SiO_2]	madáritató jellege
2000/07/20/1	a 8. ábrán bemutatott madáritató	2000. 07. 20.	6,4	összetett
2000/10/9/4	a 8. ábrán bemutatott madáritató	2000. 10. 09.	6,1	összetett
2000/07/20/2	a 8. ábrán bemutatott madáritatótól 5 m-re	2000. 07. 20.	3,3	egyszerű aláhajló falú
2000/10/9/3	Szb-II szelvényhelytől Ny-ra 30 m-re egy madáritatóból	2000. 07. 20.	4,0	egyszerű
2000/10/9/5	2000/10/13/5 mintavételi hely közeléből egy madáritatóból	2000. 10. 09.	4,2	egyszerű

3. 4. Néhány szentbékkállai kőtömb oldalának formakincse

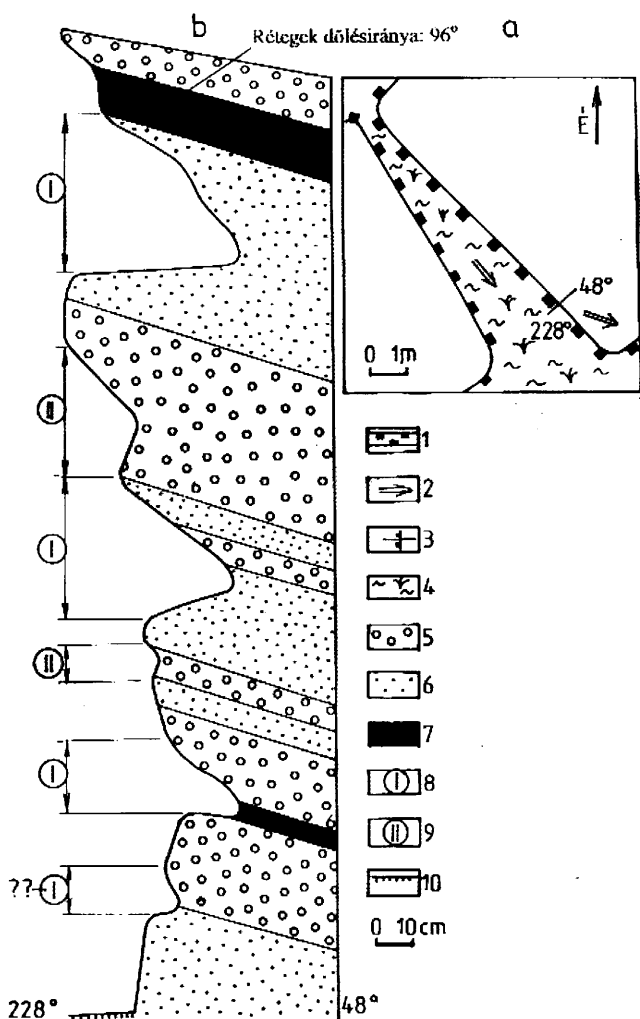
A két vizsgált sziklatömb oldalának a formakincse különböző. A **13. ábrán** és **18. képen** bemutatott sziklatömb oldalában egyszerű, egymás alatt több, lefelé csökkenő méretű és különböző típusú pszeudokarsztos (pszeudokarros) forma helyezkedik el. A **14. ábrán** és **16. képen** bemutatott sziklatömb oldalában viszont mindössze két forma található. Közülük azonban a magasabb helyzetű abszolút értelemben is, de különösen a hordozó kőtömb méretéhez képest nagyméretű. Feltűnő az összetettsége is, ami bizonyára azzal magyarázható, hogy a bezáró kőzet változatos szemcseösszetételű rétegekből épül fel.

A pszeudokarsztos (pszeudokarros) formák (tafonik) morfológiájának és a kőzet kifejlődésének (szemcseméret, rétegdőlés, rétegvastagság, rétegzettség) viszonyáról az alábbiak mondhatók:

- Térbeli helyzetüket, morfológiájukat nagymértékben megszabja a hordozó kőzet rétegeinek térbeli helyzete.

- Kialakulhattak egyetlen rétegben, így finom szemcséjű konglomerátumban, vagy homokkőben (akkor, ha azt közepes szemcséjű konglomerátumos rétegek fogják közre), valamint több rétegben. Utóbbi esetben is a forma nagyobb része a finom szemcséjű konglomerátumos réteghez kötődik (ekkor a pszeudokarros forma legmélyebbre a finom szemcséjű konglomerátumos réteg anyagába nyúlik be). Kialakulhatnak továbbá réteghatáron is.

- Közepes szemcséjű konglomerátumos rétegekben csak kisméretű pszeudokarsztos forma fordul elő.



13. ábra: Szelvény egy hasadékot határoló kőtömb oldalfaláról (Szentbékai-kőtenger)

Jelmagyarázat: a. Felülnézetben: 1. Sziklafolyosó 2. Felszín dőlésiránya

3. Szelvény helye (iránnyal) 4. Talaj és növényzet

b. Oldalnézetben: 5. Közepes szemcsésű konglomerátum 6. Finom szemcsésű konglomerátum
 7. Homokkő 8. Gömbösüvegyszerű bemélyedés (tafoni) 9. Színlő 10. Talaj, α a rétegek dőlésiránya

– E képződményeknek mindig az alsó határoló lapja a kisebb, míg a felső, a meredekebb dőlésű.

– A közepes szemcsésű konglomerátumos vagy homokkőrétegben ezen formák sekélyebbek és alacsonyabbak, mint a finom szemcsésű rétegben.

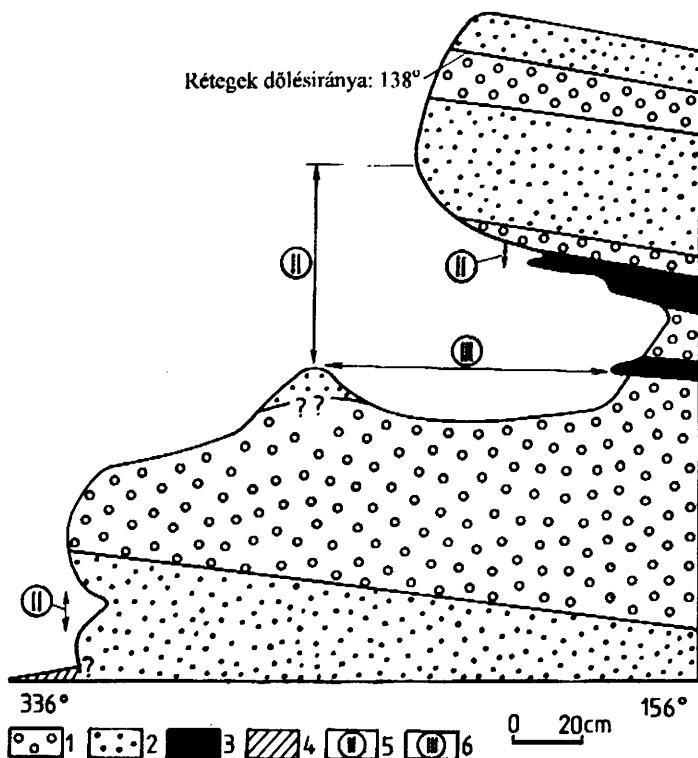
A tafonik helyzete arra utal, hogy azok elsősorban réteglapok mentén beszivárgó vizek hatására alakultak ki. Ennek hiányában csak finom szemcsésű konglomerátumos rétegben

képződhetnek. Homokkőben talán azért fejlődhettek ki, mert a határoló közepes szemcsésű konglomerátumos rétegek jó vízvezetők. A közepes szemcsésű konglomerátumos rétegben kialakult pszeudokarsztos formák valószínűleg részben utólag alakulnak ki úgy, hogy a kavicsok anyaga oldódással fogy, vagy a kavicsok inszoláció hatására kihullanak.

Mivel a tanulmányozott formák aláhajló falon helyezkednek el, ill. és mivel jelentős szélességűek lehetnek (13. ábra) nem alakulhattak ki a jelenlegi körülmények mellett. A csapadékvíz – a fentebb említett közepes szemcsésű konglomerátumos rétegen végbemenő átszivárgást és a réteglap menti vízvezetést leszámítva – nem képes közvetlenül a kőzethez jutni.

Képződésük talajhoz vagy fedőüledékhez köthető. Egyrészt azért, mert adott elborítási szint mellett a határoló felszínről lefolyó víz a kőzethez áramlik (a fedőüledékes felszín és a kőzet határán tartósan víztócsák maradhatnak meg), másrészt a talaj és a növényzet miatt a víz pH-ja megnőhet. Fontos megemlíteni, hogy miután a pszeudokarsztos formák a rétegzettség irányába dőlnek, belőlük az anyag oldat formájában távozik a kőzet szemcséi között, valamint a réteglapok mentén.

A kitakaródás során az egyre alacsonyabbra kerülő fedőüledékes (talajos) felszín szintjében újabb és újabb pszeudokarsztos formák képződnek. Miután a 13. ábrán bemutatott formák lefelé egyre kisebb méretűek, valószínű, hogy e helyen egyre gyorsabb volt a kitakaródás. A 14. ábrán látható, nagyméretű színlő magasságában az elborítás tartós



14. ábra: Szelvény egy kőtömb oldaláról (Szentbékállai-kőtenger)

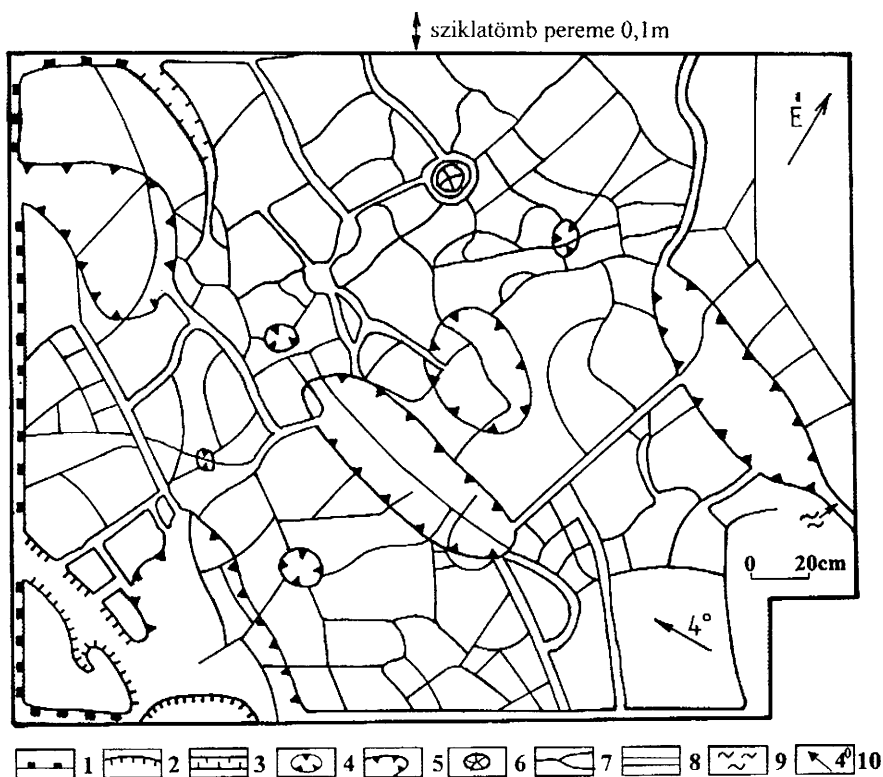
Jelmagyarázat: 1. Közepes szemcsésű konglomerátum 2. Finom szemcsésű konglomerátum
3. Homokkő 4. Talaj 5. Színlő 6. Madáritató, α a rétegek dőlésiránya

lehetett. Itt e forma talán azért is nagyméretű, mert a finom szemcsésű konglomerátum lencsés betelepülésű és homokkőrétegek szakítják meg (a réteghatárok vízvezető pályák). Ezen színlő talpán azért jött létre madáritató, mert a kőtömb oldala lankás. Így a kitakaródás után is kerülhetett víz (csapadékvíz) a színlő talpára. A csapadékvíz a finom szemcsésű konglomerátum maradványát is oldotta, így annak mindössze egy kisebb roncsa maradt meg a színlő peremén.

3. 5. Morfológiai térképezés

Két sziklatömbről készült síkrajzi ill. domborzatrajzi felvételezés (15., 16. ábra). A felmérés adatainak felhasználásával mindkét térszínrészletről karmorfológiai térképet készítettünk.

A 15. ábrán bemutatott kőtömb-részleten a kőpoligonok uralkodnak, csak alárendelten fordulnak elő madáritatók és vályúk. A kőpoligonok főbb jellemzői az alábbiak.



15. ábra: Egy kőtömb kőpoligonos formakincse (Szentbékállai-kőtenger)

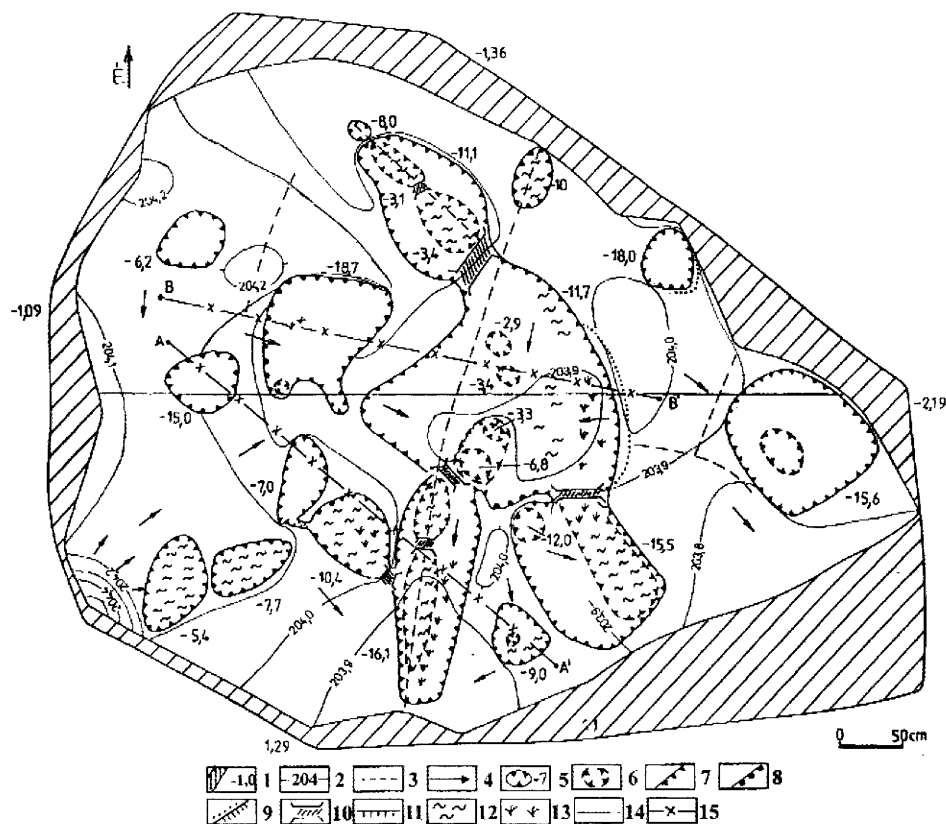
Jelmagyarázat: 1. Sziklatömb pereme 2. Félkürtő 3. Vályú 4. Madáritató 5. Nyitott madáritató
 6. Homokkő kúp (karros „tanúhegy”) 7. Homokkő poligon (a homokkő hasadécai 1 cm-nél kisebb szélességűek) 8. Homokkő poligon (a homokkő hasadécai 1-3 cm közötti szélességűek)
 9. Talaj 10. Hordozó kőtömb dőlésiránya és dőlésszöge

– Két típusuk fordul elő: a keskenyebb- és a szélesebb kőpoligonok. Az előzőek tekinthetők uralkodónak. A szélesebbek inkább egyenesek, a keskenyebbek között előfordulnak egyenesek (ezek lehetnek párhuzamosak és szétágazók) ill. ívesek. A széles kőpoligonok madáritatókhoz kapcsolódnak, ill. ezeket kapcsolják össze.

– Uralkodónak tűnik az É–D-i, valamint a K–Ny-i irányultságuk.

– A hordozó kőtömb pszeudokarros tanúhegye jelzi annak felületi lepusztulását.

A 16. ábrán bemutatott kőtömb felszínét különböző morfológiájú madáritatók jellemzik, de leggyakoribbak az összetettek. Általában e formák É–D-i irányban megnyúltak. A madáritatók kis mélységűek, peremük szeszélyes lefutású. A kőtömb felszínén jelentős az oldódás. Ezért a szomszédos madáritatók olyan mértékben egymáshoz kapcsolódtak, hogy közöttük már csak alacsonyabb küszöbök maradtak meg.



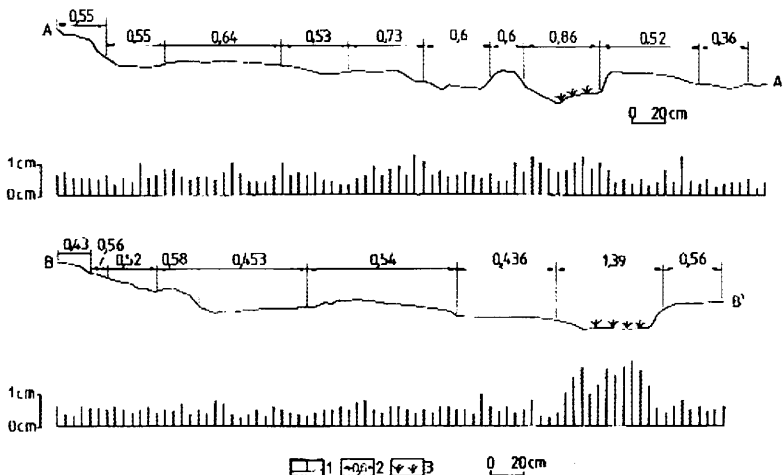
16. ábra: Egy kőtömb morfológiai térképe (Szentbékállai-kőtenger)

Jelmagyarázat: 1. Kőtömb oldala mélységadattal (m) 2. Szintvonal 3. Törés 4. A hordozó kőtömb felszínének lejtési iránya 5. Madáritató mélységadattal (cm-ben) 6. Belső madáritató 7. Madáritató lankás oldala 8. Madáritató függőleges oldala 9. Madáritató aláhajló oldala 10. Madáritatók közti küszöb 11. Vályú 12. Alacsonyabb rendű növényzet (moha, zuzmó) 13. Lágyszárú növényzet 14. Szelvény (e mentén megadva a fajlagos leoldódás) 15. Szelvény (e mentén mérve 5 cm-ként a kőzet kavicsainak hosszabbik tengelye)

E finom szemcséjű konglomerátumos kőzetből felépülő kőtömb madáritatóinak kialakulásában két tényező játszik szerepet. A kőtömb közepét átszelő közel É–D-i törés, ill. a kőtömb lejtése. A törés genetikai szerepét bizonyítja, hogy ennek mentén a madáritatók kifejlődése lényegében folyamatos (madáritató sor) továbbá az, hogy az itt sorakozó madáritatók a legmélyebbek és a leginkább összetettek. Ez a zóna a kőtömb pszeudokarrosodási tengelyének tekinthető. A homokkő erőteljes lepusztulását itt az okozhatta, hogy a törés mentén elszivárgó víz elszállította az oldott anyagot (mélységi anyagelszállítás). A kőtömb DK felé dől, így a pszeudokarrosodási tengelytől Ny-ra eső felszínen a felszíni vizek erre folynak le, ezért az oldott anyag itt a kőzetbe szállítható. A tengelytől Ny-ra a madáritatók kialakulásának kedvezhetett a viszonylag nagy vízgyűjtő terület, hiszen a madáritatók a kőtömb peremétől távol helyezkednek el. A tengelytől K-re sorakozó madáritatók kialakulásának viszont fordítva, inkább a peremi helyzetük kedvezett. Ugyanis Ny-i irányból még elegendő vizet kapnak, míg peremi helyzetük miatt a lejtős felszínű kőtömbön az aszimmetrikus madáritató peremeken (16. ábra) túlfolyó víz elszállítja az oldott anyagot. Ez a felületi anyagelszállítás kedvez a madáritatók mélyülésének.

3. 6. Kavicsméret vizsgálata egy homokkőtömb felszínén

Szentbékállán a fentebb leírt és feltérképezett kőtömbön (16. ábra) két szelvény (A–A', ill. B–B' szelvény) mentén 5 cm-ként megmértük a kőzet kavicsainak hosszabbik tengelyét. A kőtömböt finom szemcséjű konglomerátum építi fel. A két szelvény mentén 1 cm-nél nagyobb átmérőjű kavicsok csak egyetlen, kb. egy 0,5 m-es szakaszon fordulnak elő. A 17. ábrán a szelvény alatt függőleges vonalakkal mérethelyesen megadtuk a mért kavicsok hosszabbik tengelyét, ill. a szelvény mentén előforduló mélyebb (madáritató) és magasabb felszínrészletek területére eső kavicsok hosszabbik tengelyeinek átlagát is.



17. ábra: Az A–A' és B–B' szelvény menti kavicsméret-eloszlás egy kőtömb felszínén (Szentbékállai-kőtenger)

Jelmagyarázat: 1. Kavics leghosszabb tengelye (cm)

2. Kavicsok hosszabbik tengelyeinek átlaga (cm) 3. moha

Látható, hogy a kavicsok mérete a szelvény mentén változik. Általában a mélyedések területén a kisebb átmérőjű, a magaslatokon a nagyobb átmérőjű kavicsok a jellemzőek. (Ez a kavicsok hossztengeleyeinek átlagai is jelzik.) A felszín eltérő mértékű lepusztulását azzal magyarázzuk, hogy a közepes szemcséjű konglomerátumban gyorsabb a vízelvezetés, így e helyeken a kőzet feltételezett oldása kisebb intenzitású. A fentebb leírtaktól eltérés a mohával fedett térszíneken tapasztalható. Előfordul, hogy ahol moha fedi a kőzetet, még nagyobb átmérőjű kavicsokból felépült homokkővön is jelentős mélységű madáritató képződik (ld. **17. ábra B-B'** szelvényét). Ez utóbbi jelenség arra utal, hogy a növényzet fontos szerepet játszik a kőzet (még annak kristályos alkotóelemeinél is) oldódásában. A szelvényeket tanulmányozva az is látható, hogy a kőtömb peremi részein még kisebb kavicsátmérő esetén is kevésbé oldott a felszín. Ez viszont valószínűleg azzal magyarázható, hogy a peremi részek kevesebb vizet kapnak.

3. 7. Fajlagos kioldódás vizsgálata

A fajlagos leoldódást 7 db 5 és 50 m közötti hosszúságú szelvény mentén vizsgáltuk. Ebből 4 db a Szentbékállai-kötenger területére, 3 db a Salföldi-kötenger területére esett. (A szelvények mentén előforduló pszeudokarros formáknak mértük a szélességét a helyét, irányát, minősítettünk minden egyes karrformát, mértük a szelvény irányát, hosszát és a hordozó kőtömb lejtésirányát és lejtésszögét.)

A két területen a fajlagos kioldódási értékeket összehasonlítva (**V. táblázat**) látható, hogy mindkét területen főleg madáritatók képviselik a karrosodást. Emellett a szentbékállai területen vályúk és hasadékok, a salföldi területen kürtők fordulnak elő. A szentbékállai területen a fajlagos kioldódás értéke nagyobb (a formánkénti átlagok összege 58,48 cm/m), mint a Salföldi-kötenger területén (a formánkénti átlagok összege 24,30 cm/m). Ezt a különbséget egyrészt a Salföldi-kötenger kőtömbjeinek kisebb méretével, másrészt az utóbbi terület későbbi kitakaródásával magyarázzuk.

3. 8. Morfometriai vizsgálatok

Madáritatóknak (Szentbékállai és Salföld) és kürtőknek (Salföld) mértük a mélységét, valamint a peremüknél a szélességét és a hosszúságát. Kürtőnek azt tekintettünk, amelyeknél a peremi hosszúság (h) és szélesség (sz) számtani átlagának (átlagos kiterjedés) a felénél a forma mélysége (m) nagyobb, madáritatónak azt, amelynél kisebb.

A pszeudokarros formák alábbi csoportjait alakítottuk ki (az egyes csoportokat a könnyebb kezelhetőség érdekében római számozással láttuk el)

- Szentbékállán homokkővön, továbbá konglomerátumos homokkővön kialakult madáritatók csoportja (csoport jele: I),
- Szentbékállán finom szemcséjű konglomerátumon, továbbá finom-közepes szemcséjű konglomerátumon kialakult madáritatók csoportja (II),
- Szentbékállán közepes szemcséjű konglomerátumon kialakult madáritatók csoportja (III),
- salföldi madáritatók, 1,5 m²-nél kisebb területű kőtömbön kialakult madáritatók csoportja (IV),
- salföldi madáritatók, 1,5 m²-nél nagyobb területű kőtömbön kialakult madáritatók csoportja (V),
- salföldi kürtők, 1,5 m²-nél kisebb területű kőtömbön kialakult kürtők csoportja (VI),
- salföldi kürtők, 1,5 m²-nél nagyobb területű kőtömbön kialakult kürtők csoportja (VII).

V. táblázat (Table V.): Fajlagos szélességi értékek és a karros formák sűrűsége a Káli-medence kőtengereinek kötőmbjén
The specific dissolution of sandstone and granite surfaces and the density of the pseudokarren forms

szelvény száma és hossza	hordozó térszín				zseb		kürtő		köpoligon		hasadék		vályú		madáritató		összes	átlagos sűrűség
	magassága [m]	lejtőszöge	kőzet szemcse-mérete	Karrforma száma [db]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]	f.sz. [cm/m]	s [db/m]
Szb-I. (11,4)	208	6°	k helyenként d	18	-	-	-	-	-	-	14,30	0,35	2,72	0,26	43,11	0,88	60,13	0,53
Szb-II. (7,0)	208	11°	k	13	-	-	-	-	0,21	0,42	5,14	0,14	-	-	41,21	1,28	46,57	0,93
Szb-III. (6,26)	208	5°	k	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,70	0,63	60,70	0,63
Szb-IV. (8,6)	208	4°	f	47	-	-	-	-	1,69	3,37	11,51	0,58	11,7	0,58	25,58	0,58	50,52	1,37
átlag (Szentbékállai)					-	-	-	-	0,475	0,95	7,74	0,27	3,61	0,21	42,65	0,84	54,48	0,87
Sa-I. (13,7)	152	0°; 10°; 35° **	f	16	1,54	0,017	5,84	0,44	-	-	-	-	4,31	0,15	13,14	0,58	25,33	0,29
Sa-II. (7,7)	152	24; 5° **	f	9	3,51	0,17	9,74	0,78	-	-	-	-	-	-	19,87	1,17	33,12	0,69
Sa-III. * (24,0)	152	10°	f	18	-	-	2,21	0,13	-	-	-	-	1,83	0,13	10,42	0,50	14,46	0,25
átlag (Salföld)					1,67	0,06	5,93	0,45	-	-	-	-	2,05	0,09	7,85	0,75	24,3	0,41
átlag (Salföld és Szentbékállai)				121	0,72	0,03	2,54	0,19	0,27	0,54	4,42	0,15	2,94	0,16	30,52	0,8	41,41	0,67

Megjegyzés:

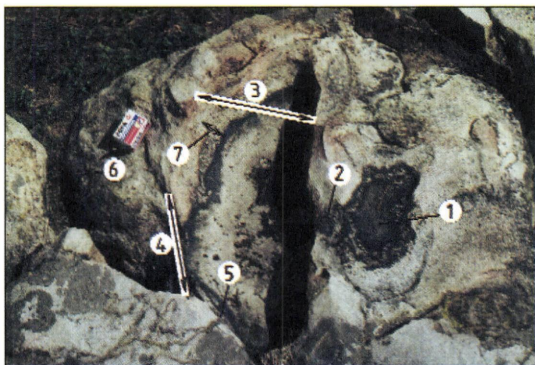
- * szelvényben irányváltozás van
- ** kötőmbönként
- f.sz.: fajlagos leoldódás
- s: a formák átlagos sűrűsége 1 méteren
- Szb.: Szentbékállai-kőtenger
- Sa: Salföldi-kőtenger
- f: homokkő
- k: finom szemcsésű konglomerátum
- d: közepes szemcsésű konglomerátum

átlag: a fajlagos szélességnek és a sűrűségnek, valamint a szelvéyszámnak a hányadosa

- * there is a change in direction in the length-section
 - ** from map
 - s.d.: specific dissolution
 - d: the mean density of the forms on a metre distance
 - Szb.: Szentbékállai-block field
 - Sa: Salföld-block field
 - s: sandstone
 - f: fine-grain conglomerate
 - k: medium-grain conglomerate
- average: ratio of the number of the line, the specific dissolution and the density

A fenti csoportokba tartozó pszeudokarros formáknál vizsgáltuk, hogy az átlagos kiterjedésük és mélységük között van-e függvénykapcsolat és ha igen, a függvénynek milyen jellemzői vannak. Minden egyes csoportnál az átlagos kiterjedés és a mélység között jó megközelítéssel lineáris függvénykapcsolat állapítható meg. Feltehetően az adatok szóródását a karros formák fejlődését meghatározó egyéb tényezők mellett az amorf kova változó mennyisége is befolyásolhatja.

A szentbékállai madáritatókat tekintve a függvénykapcsolat az I. csoportnál a legszorosabb (**18. ábra**). Továbbá e csoportnál növekszik a mélység legkevésbé az átlagos kiterjedés függvényében. Mindezt azzal magyarázhatjuk, hogy az I. csoport madáritatói esetében a vízelvezetés a finomszemű kőzetben lefelé fékezett. Így az oldott anyag a mélyedésből túlfolyással távozhat. Ahhoz azonban, hogy a túlfolyás bekövetkezhessen, a madáritató nem mélyülhet túlzott mértékben. Ha a mélyülés egy kritikus értéket meghalad, a túlfolyás megszűnik, a beoldott anyag kicsapódik az aljzaton, ami a madáritató mélyülését visszaveti. Ugyanakkor az oldalirányú oldódás és így a szélesedés akadálytalanul folyhat, sőt a jelenség kedvezhet a madáritató fejlődésének. Ugyanis a széles, sekély madáritatókból a víz könnyebben túlfolyhat, elszállítva az oldott anyagot. Túlfolyást elősegítő tényező – ami a homokkővön kialakult egyes madáritatóknak a várhatónál nagyobb mélyülését eredményezi – a kötőmb nagyobb mértékű dőlése, vagy ha a képződmény közelében törés járja át a kőzetet. Ugyanis ilyenkor a törés mentén kialakuló néhány cm-es vályú (**19. kép**), vagy hasadék egy rövidebb szakaszon lealacsonyítja a madáritató peremét. (Hasonló következménnyel jár, ha a madáritató a kötőmb szegélyén helyezkedik el.) Ezen a helyen még a mélyebb madáritató is lecsapolódhat (**19. kép**).



19. kép: Vályú mellett, ill. kötőmb peremén képződött madáritató (Szentbékállai)

Jelmagyarázat:

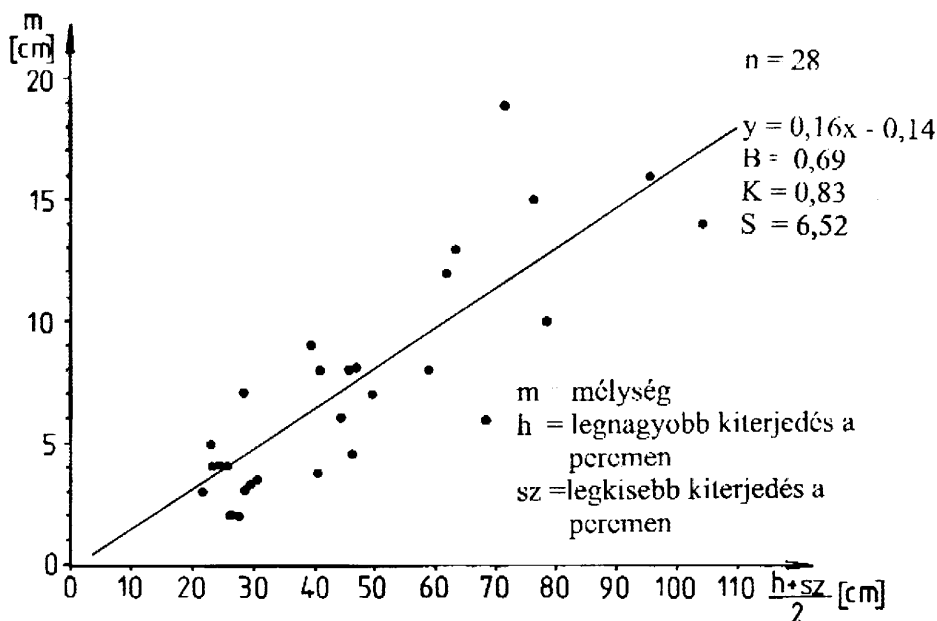
1. Mellék madáritató
2. A mellék madáritató túlfolyási vályúja
3. Madáritató
4. A madáritató alacsonypereme
5. Madáritató melletti vályú
6. Kötőmb oldala
7. A madáritató túlfolyási vályúja

A II. és III. csoport függvényei (**19., 20. ábra**) meredekebbek, mint az I. csoporté. E csoportoknál ezt a mélységi vízelvezetés okozza, miután a hordozó kőzet durvább szemcse kifejlődése miatt a vízelvezetés függőleges irányú. A mélységi vízelvezetést bizonyítja e két csoportban a meredek, sokszor aláhajló fal. Bár a III. csoport függvénye némileg meredekebb, mint a II. csoporté, ugyanakkor az tapasztalható, hogy ez utóbbi csoportba tartozó madáritatók a legnagyobb méretűek (**19. ábra**). Mindez arra utal, hogy a finom szemcsésű konglomerátumban a vízelvezetés üteme a legkedvezőbb az oldáshoz (elég hosszú ideig történik). A közepes szemcsésű konglomerátumban (III. csoport) az elszivárgás gyorsabb lehet, ami az oldódás időtartamát, és így mértékét csökkenti. A III. csoport függvénye azért meredekebb, mint a II. csoporté, mert a közepes szemcsésű konglomerátumban képződő madáritatók alig szélesednek. (Így adott mélységű madáritatóhoz kisebb átmérő tartozik.) A lassú oldalirányú növekedés oka a közepes

szemcséjű konglomerátumban a már említett intenzív vízelvezetés. Ugyanis a mélyedés vízzel kitöltöttsége rövid idejű, így a rövid oldási időtartam miatt az oldalfal csak kismértékben hátrál.

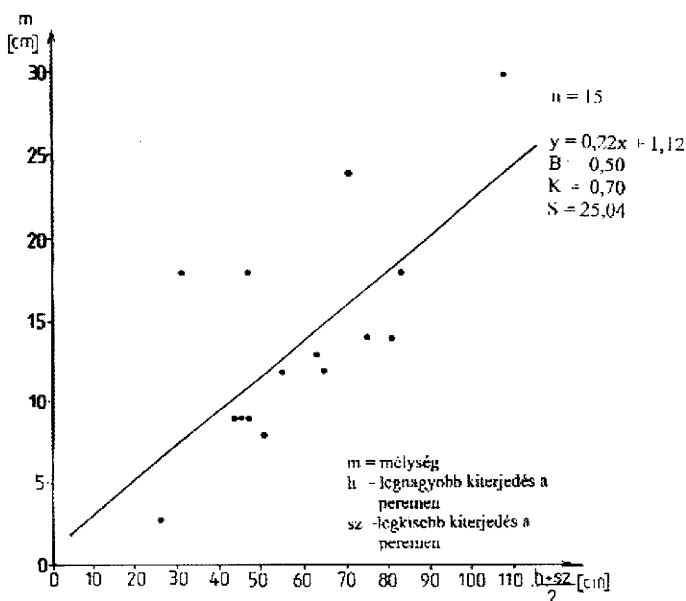
Ha a szentbékállai (19., 20. ábra) és a salföldi (21., 22. ábra) pszeudokarros formák különböző méreteit összevetjük, akkor azt tapasztaljuk, hogy a két terület madáritatóinak függvénye lényegében ugyanolyan meredek (I. II. III. IV. V. csoport). Ugyanakkor a salföldi terület kürtői függvényének meredeksége a szentbékállaihoz közelít (23., 24. ábra). Igaz, a salföldi nagyobb kőtömbökön kialakult kürtőké (24. ábra) inkább a szentbékállaiával mutat egyezést. A salföldi területen a hordozó kőtömb nagysága (tehát a potenciális vízgyűjtőterület) a kürtőknél (VI., VII. csoport) van hatással a függvény meredekségére. Mindez azzal magyarázható, hogy amíg a madáritatók a több vizet (nagyobb kőtömb) nem képesek befogadni, mivel a víz egy része túlfolyik a forma peremén, addig a kürtők igen. Ennek oka a kürtő nagyobb mélysége és a kürtőknél gyakori törés a kőzetben. A több víz a kürtő mélyülését gyorsíthatja, így a kürtők mélyülését a hordozó kőtömb felületének nagysága nagyobb mértékben határozza meg, mint a madáritatókét.

Valószínű, hogy Salföldön a kürtők kialakulásához két tényező is hozzájárulhat. Egyrészt a homokkő összetételének a helyi változása (helyenként az amorf kovaszav feldúsul a kőzetben, amit az anyag-összetételi vizsgálatok is megerősítenek a kőzetben). Másrészt a törések, amelyek mentén az oldásból visszamaradt finom szemcséjű anyag is a mélybe szállítható. (Törések majdnem az összes salföldi kürtőnél megtalálhatók a kőzetben.)

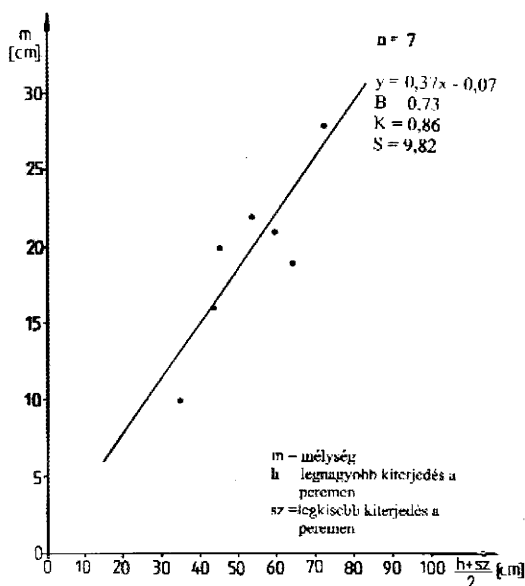


18. ábra: A szentbékállai homokkő és konglomerátumos homokkő felszíneken kialakult madáritatók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében

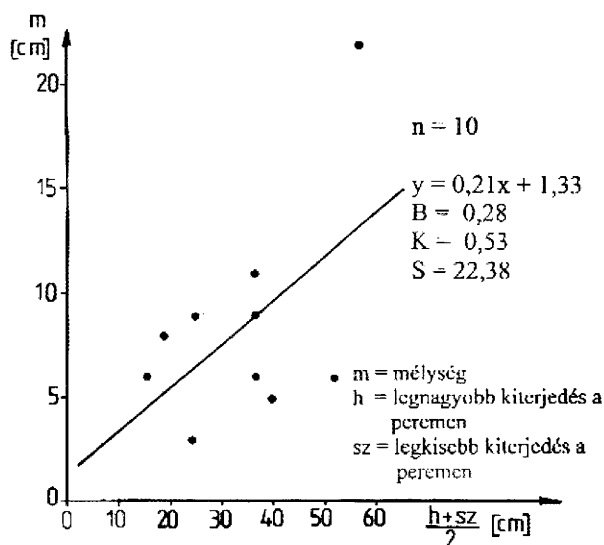
Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba



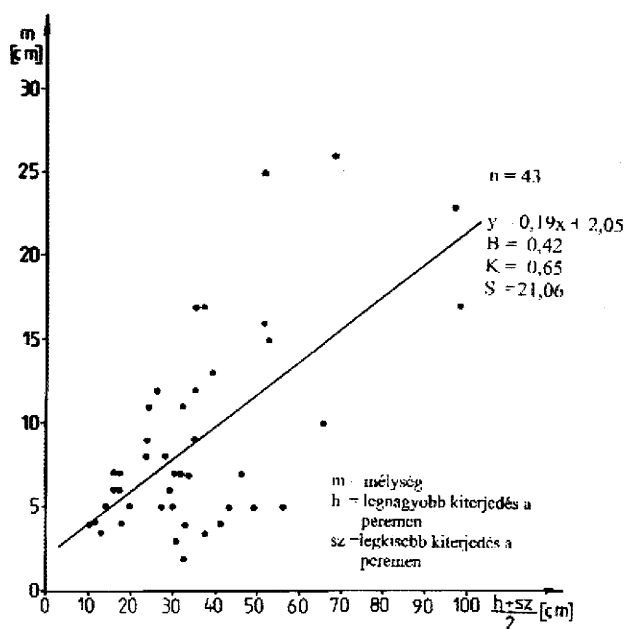
19. ábra: A szentbékálai finom- és finom-közepes szemcséjű konglomerátumos felszíneken kialakult madáritatók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében
Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba



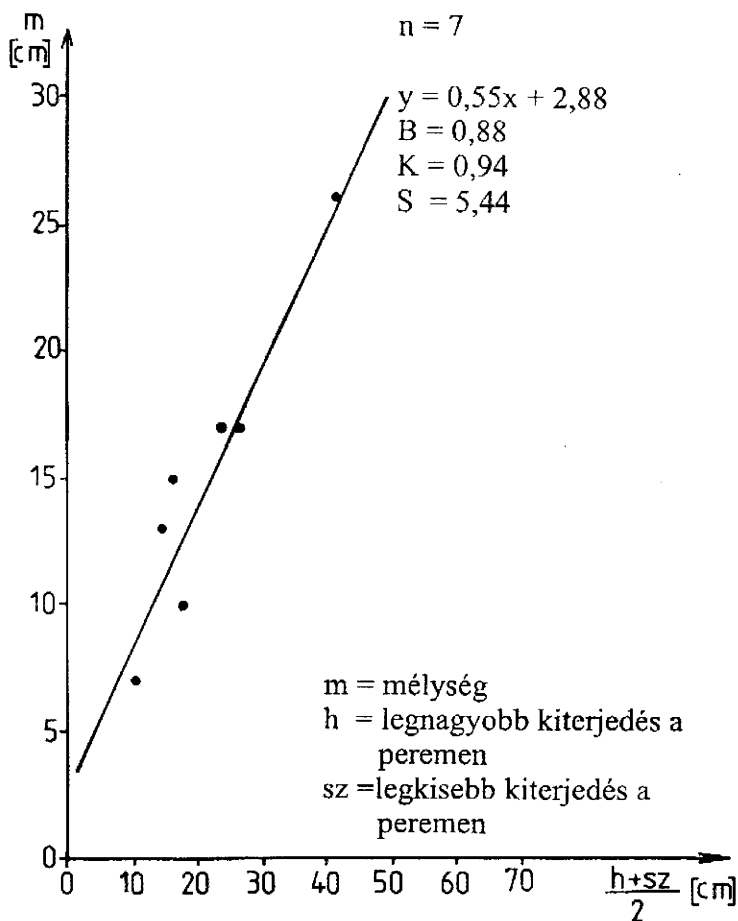
20. ábra: A szentbékálai közepes szemcséjű konglomerátumos felszíneken kialakult madáritatók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében
Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba



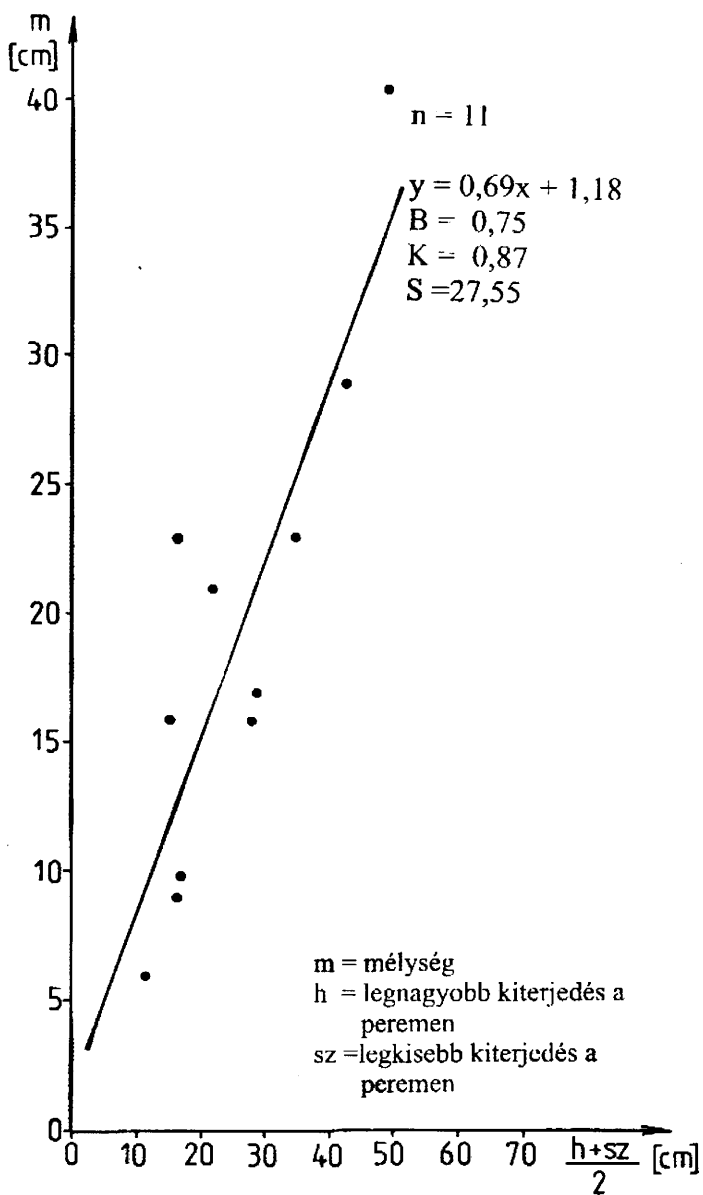
21. ábra: A salföldi, 1,5 m²-nél kisebb területű kőtömbökön elhelyezkedő madáritatók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében
Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba



22. ábra: A salföldi, 1,5 m²-nél nagyobb kiterjedésű kőtömbökön elhelyezkedő madáritatók mélysége az átlagos kiterjedésük függvényében
Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba

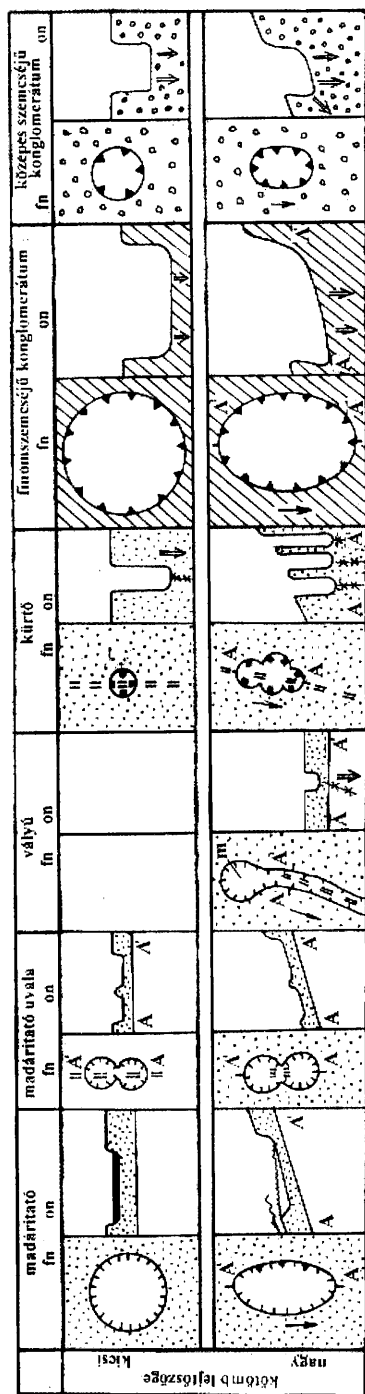


23. ábra: A salföldi 1,5 m²-nél kisebb területű kőtömbökön elhelyezkedő kúrtók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében
 Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba

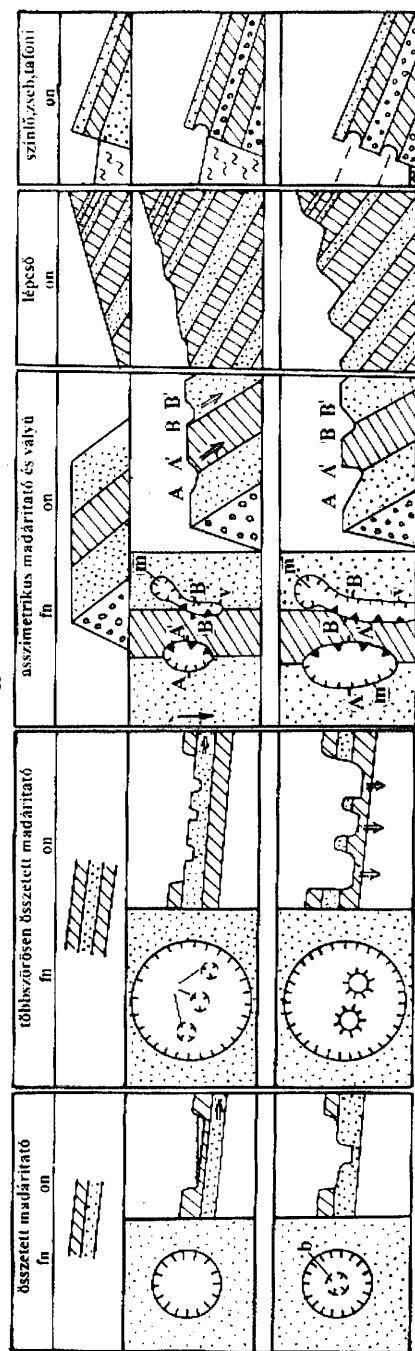


24. ábra: A salzföldi 1,5 m²-nél nagyobb területű kőtömbökön elhelyezkedő kúrtók mélysége, átlagos kiterjedésük függvényében

Jelmagyarázat: B. Megbízhatóság K. Korrelációs együttható S. Közepes négyzetes hiba



a



b

c

e

f



25. ábra: A kőtegek néhány pszeudokarros formájának kialakulása

- Jelmagyarázat: a. Formák kialakulása különböző szemcseméret esetén b. Formák kialakulása, ha azok finom konglomerátumban és homokkőben képződnek c. Formakialakulás, ha az két olyan finom konglomerátumrétegben képződik, amelyeket homokkőréteg különít el egymástól d. Formaképződés, ha a különböző szemcseméretű rétegek dőlése (vagy törések) és a kötőmb dőlése 90°-kal eltér e. Lépcsők képződnek, ha a különböző szemcseméretű rétegek és a kötőmb felszínén dőlésének eltérése 180° f. Tafonik színlők, zsebek képződnek, ha a kötőmb oldala és a különböző szemcseméretű rétegek dőlésiránya 180°-kal különbözik
- I. Kezdeti állapot II. Jelenlegi állapot fn. Felülnézet on. Oldalnézet,
1. Homokkő 2. Finom szemcsésű konglomerátum 3. Közepes szemcsésű konglomerátum 4. Kicsapódott kova 5. Talaj, nem összeceementált anyag 6. Törés 7. Kötőmb dőlésiránya 8. Madáritató tava 9. Túlfolyás a madáritatóból 10. Közvetbe vízszivárgás 11. Kötőmbhöz áramló víz a határoló felszínről, vízlefolyás a kötőmbön 12. Lankás oldalú madáritató 13. Meredek oldalú madáritató 14. Karrforma aljzat 15. Kürtő 16. Belső madáritató 17. Aszimmetrikus madáritató 18. Vályú 19. Aszimmetrikus vályú 20. Pszeudokarros „tanúhegy” 21. Kűszőb 22. Eredeti felszín 23. Színlő, zseb, tafoni 24. Szelvény helye

4. Összegzés

Összegzésként megállapítható, hogy a Káli-medence homokkövei ott oldódnak a legintenzívebben, ahol a kőzetben az amorf kova mennyisége megnő, a vízvezetés pedig sem túl gyors, sem túl lassú. Ez számos tényezőtől függ (pl. a hordozó kötőmb dőlésének mértékétől, vagy a kőzet összetételétől). Az, hogy adott helyen miért ott és miért olyan, valamint miért akkora pszeudokarros forma képződik, csak további részletes vizsgálatokkal dönthető el. Úgy tűnik, hogy a Szentbékállai-kőtenger területén a finom szemcsésű konglomerátumon a legintenzívebb az oldódás, miután a vízvezetés sebessége e közettípuson optimális.

Fontos tényező a különböző szemcseátmérőjű homokkövek vertikális és horizontális váltakozása. Ha a jó vízvezető, durvább szemcsésű kőzet fekszik finomabb szemcsésű, akkor vízszintes aljzatú ill. összetett mélyedés alakul ki, miután az utóbbi rétegben az oldás lecsökken, illetve kis területre korlátozódik (25. ábra). Aszimmetrikus és sík aljzatú formák képződnek akkor, ha a finom szemcsésű kőzet rétege ferde helyzetű (25. ábra). Ha az eltérő szemcsésű rétegek váltakoznak, a rétegek csapásirányával egyező irányú lépcsők, illetve csapásirányba megnyúlt, keresztmetszetben aszimmetrikus madáritatók, vályúk alakulhatnak ki.

List of figures and pictures

Figures

Figure 1: Location of the Káli-Basin in the Balaton Uplands (near Lake Balaton)

Figure 2: Block fields of the Káli-Basin

Legend: I. Szentbékálai-block field II. Szentimrei-block field III. Salföldi-block field IV. Kővágóörsi-block field: 1. Sandstone 2. Sandstone with fine-grain- or medium-grain conglomeratal lenticular intercalation 3. Conglomeratal sandstone with medium-grain conglomeratal intercalation 4. Sandstone and medium-grain conglomeratal beds 5. Sandstone with fine-grain and medium-grain conglomeratal beds, 6. Rock on hill top with big boulders which are considerably exhumated 7. Medium-sized boulders on hill top which are considerably exhumated 8. Little bit exhumated big boulders on hill top 9. Small boulders with little exhumation on hill top 11. Sandstone boulders in quarry 12. Hill of rocks other than sandstone 13. Basin floor 14. Stream 15. Lake 16. Road

Figure 3: Solution of crystalline and amorphous SiO_2 as a function of the time

Legend: I. Quartz II. Cristobalite III. Opal IV. Amorphous silica (SIFPERT 1962)

Figure 4: Comparison of some silica solution (WHITE et al. 1956)

Figure 5: The solution of the amorphous silica and crystallined quartz as a function of the temperature (after WHITE et al. 1988)

Legend: ·S: as shown by experimental results (according to SIEVER 1962) MFR: after MOREY et al (1962, 1964), K: Curved of solution of the amorphous silica (according to KRAUSKOPF 1956)

Figure 6: The solubility of amorphus silica as a function of pH (SIFPERT 1962)

Figure 7: Solution of amorphous silica as a function of time I. „Actigel” II. Powdered amorphous silica at temperature of 20 °C III. Amorphous silica in 250 °C water (pressurized, SIFPERT 1962)

Figure 8: The map of the complex kamenitza (a), A–A' its cross-section (b) B–B' its cross section (c)

Legend: 1. Counter line (local in system) 2. Basin 3. Karren „inselberg” 4. The site of the cross-section 5. Sandstone 6. Fine-grain conglomerate

Figure 9: The steps of a boulder (Szentbékálai)

Legend: 1. Counter line (local in system) 2. Kamenitza 3. Cross-section 4. Margin of the boulder

Figure 10: Cross-section of the step series in figure 9

Legend: 1. Medium-grained bed 2. Fine-grained bed 3. Steps 4. Pockets

Figure 11: Development of the margin inselbergs (Salföldi-block field)

Legend: a. Kamenitza develops, which can increase reverse to the slope line, its water is carried by widening Rinnens. b. As a consequence of kamenitza growth the original surface will only be retained on the upper margin of the boulder since truncated little hills will remain on the surface between rinnen. 1. Boulder 2. Surface bordering sedimentary boulder 3. Kamenitza 4. Rinnen 5. Upper margin of the boulder non-truncated 6. Truncated part of the boulder 7. Margin inselbergs of the margin zone 8. Denudational little hills of lower part of the boulder truncated by solution 9. Solutional depression (Rinnen?) separating marginal „inselbergs”

Figure 12: Morphological map of the Szentbékállai-block field with the sites investigated

Legend: 1. Fractured rock 2. Group of different boulders (at least 4 m in size) 3. Separate group of the boulders (up to 4 m in size) 4. Sandstone surface dissected by crevices which rises 0,5 m above its surroundings 5. Group of little bit tilted boulders which rise above the surface by 0,2-1 m 6. Evenly developed rock surface with soil cover in patches 7. Evenly developed rock surface with soil or sediment cover, with occasional sandstone outcrops 8. Quarrying surface 9. Contour line 10. Joint, crevasse 11. The boundary of different type block fields 12. The cross-section from the side of the boulder 13. The cross-section from the pseudokarren features 14. Gravel size investigation along the cross-section 15. Site of the morphological map using a planimetric map 16. Site of the morphological map where the measuring was performed with implement 17. Rock sampling site 18. Water sampling site

Figure 13: The cross-section from the side wall of the boulder (Szentbékállai-block field)

Legend: a. View from above: 1. Corridor 2. The slope line of dip 3. Line of the cross-section (with direction) 4. Soil and vegetation b. In profile 5. Medium-grain conglomerate 6. Fine-grain conglomerate 7. Sandstone 8. Spherical hollow (tafoni) 9. Solutional platform 10. Soil α The direction of dip of the bands

Figure 14: Cross-section of a side of the boulder (Szentbékállai-block field)

Legend: 1. Medium-grain conglomerate 2. Fine-grain conglomerate 3. Sandstone 4. Soil 5. Solutional platform 6. Kamenitza α the direction of dip of the bands

Figure 15: Sandstone polygonal forms from a boulder (Szentbékállai-block field)

Legend: 1. Margin of the boulder 2. 'Semi-pipe' 3. Rinnen 4. Kamenitza 5. Open kamenitza 6. Sandstone conical (pseudokarren „inselberg”) 7. Sandstone polygonal from (the crevasses of the sandstone are less than 1 cm) 8. Sandstone polygonal form (the width of the crevasses of the sandstone are between 1-3 cm) 9. Soil 10. Angle of dip and angle of direction of the boulder

Figure 16: Morphological map of a boulder (Szentbékállai-block field)

Legend: 1. Side of the boulder with depth data (m) 2. Countour line 3. Joint 4. Angle of the direction of the surface of the boulder 5. Kamenitzas with depth (cm) 6. Inner kamenitza 7. Gently sloping side of the kamenitza 8. Vertical sloping side of the kamenitza 9. Overhang of the kamenitza 10. Ridge between the kamenitzas 11. Rinnen 12. Lower vegetation (moss, lichen) 13. Graminous vegetation 14. Cross-section (where specific solution is calculated) 15. Cross-section (along which the longest axis of the gravels are measured in a 5 cm sequence)

Figure 17: Gravel-size distribution along the cross-section A-A' and B-B' on a boulder surface (Szentbékálai-block field)

Legend: 1. The longest axis of the gravel measured along the cross-section (cm) 2. The mean value of the longest axes of the gravels (cm) 3. Moss

Figure 18: The depths of the kamenitzas, developed on the surface of the sandstone and sandstone with conglomerate of Szentbékálá, as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 19: The depths of the kamenitzas, developed on the surface of fine-grain-, and fine-medium grain conglomeratal of Szentbékálá as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 20: The depths of the kamenitzas, developed on the surface of the medium-grain conglomeratal of Szentbékálá, as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 21: The depths of the kamenitzas, developed on boulders smaller than 1.5 m² in their horizontal size of Salföld, as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 22: The depths of the kamenitzas, developed on boulders bigger than 1.5 m² in their horizontal size of Salföld, as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 23: The depths of the pipes, developed on boulders smaller than 1.5 m² in their horizontal size of Salföld, as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 24: The depths of the pipes, developed on boulders bigger than 1.5 m² in their horizontal size of Salföld as a function of their average horizontal size. B. Reliability K. Correlation coefficient S. Error variance

Figure 25: The development of some pseudokarren forms of the blockfields

Legend: a. The development of the forms, with different grain size. b. The development of the form if they develop in fine-grain conglomerate and sandstone. c. The development of the form, if it develops in such two fine-grain conglomeratal beds, which are separated by a sandstone band. d. The development of the forms if the dip direction of the surface of the boulder and the dip direction of the different size-grain beds differ from each other by 90°. e. Steps can develop if between the dip direction of the surface of the boulder and the dip direction of the different size-grain beds are differ from each other by 180°. f. Solutional notches, pockets, tafonis can develop if the dip direction of the wall of the boulder and the dip direction of the different size-grain beds differ from each other by 180°. I. Original state II. Current state fa. From above. p: Profile, 1. Sandstone 2. Fine-grain conlomerate 3. Medium-grain conglomerate 4. Precipitated silica 5. Soil, non-cementated material 6. Joint 7. The dip of the boulder 8. The lake of the kamenitza 9. Outflowing water 10. Water percolating into the rock 11. Water drainage from the boundary surface to the boulder, drainage from the boulder 12. Kamenitza has gently side 13. Kamenitza has steep side 14. The

bottom of the karrenform 15. Pipe 16. Inner kamenitza 17. Assymetrical kamenitza 18. Rinnen 19. Assymetrical rinnen 20. Pseudokarren 'inselberg' 21. Ridge 22. Original surface 23. Solutional notches, pocket, tafoni 24. The site of the cross section

Pictures

Picture 1: Simple, plain floor kamenitzas: with vegetation on their floor, rinnen lead to the right one (Szentbékkálla)

Picture 2: Simple kamenitzas, with decantation rinnen (Szentbékkálla)

Legend: 1. Kamenitza 2. Decantation rinnen 3. Inselberg

Picture 3: Asymmetrical kamenitza (Szentbékkálla)

Legend: 1. "Feeding" rinnen 2. Decantation rinnen 3. Joint 4. Alga cover 5. Solutional residue

Picture 4: Kamenitza with wavy margin (Szentbékkálla)

Legend: 1. Partial kamenitzas 2. Ridges

Picture 5: Complex kamenitza (Szentbékkálla)

Picture 6: Complex uvale kamenitza (Szentbékkálla)

Legend: 1. Partial kamenitzas 2. Inner kamenitzas

Picture 7: Repeatedly complex kamenitza (its map is presented on the figure 8, Szentbékkálla)

Picture 8: Pipes on a boulder of the Salföldblock field

Picture 9: Simple pipe (Salföld)

Picture 10: Complex uvala pipe (Salföld)

Picture 11: Sandstone polygonal form (Szentbékkálla)

Picture 12: Pseudokarren „inselberg” (Szentbékkálla)

Legend: 1. Inselberg 2. Kamenitza

Picture 13: Marginal „inselberg” (Kővágóörs)

Picture 14: Truncaed „inselberg” (Kővágóörs)

Picture 15: Series of medium-size solution platforms (Szentbékkálla)

Picture 16: Large solution platform on a boulder (seen in figure 14), with a big kamenitza on its bottom (legend is in figure 13, Szentbékkálla)

Picture 17: Pockets on the side of boulder (Szentbékállá)

Legend: 1. Pockets 2. Solution platform

Picture 18: Tafoni of the side of the boulder, see figure 13 (legend is in figure 13)

Picture 19: Kamenitza developed near rinnen and on the margin of a boulder (Szentbékállá)

Legend: 1. Accessory kamenitza 2. Decantation rinnen of accessory kamenitza 3. Kamenitza 4. Low margin of kamenitza 5. Rinnen near boulder 6. Side of boulder 7. Decantation rinnen of kamenitza

IRODALOM

- ANDRICHUK, V. – ERASO A. (1996): Karren landforms on the Artificial Salt Massives in the Ural area. In: Fornos, I. J. – Gines, Á. (szerk.): Karren Landforms, p. 243-252. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- ANELLI, F. (1973): Nuove osservazioni sui fenomeni carsici, paracarsici e pseudo-carsici – Le Grotte D'Italia, S. 4. vol. IV. p. 165-197, Bologna.
- BALOGH K. (1992): Szedimentológia III. – Akadémiai Kiadó, Budapest
- BARTRUM, J. A. – MASON, P. A. (1948): Lapiéz and solution pits in basalts at Hokianga, New Zealand – New Zealand J. Sci. Technology **30** B, p. 165-172.
- BÖGLI, A. (1960): Kalklösung und Karrenbildung – Zeits. f. Geomorph. N. E. Supl. **2**. p. 4-21.
- BUDAI T. – CSILLAG G. (1999): A Balaton-felvidék földtana – (Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50000) – Magyarország tájegységi térképsorozata – MÁFI 197.
- BULLA B. (1954): Általános természeti földrajz II. köt. – Tankönyvkiadó, Bp.
- BROOK, G. A. – FEENEY, T. P. (1996): Morphology and denudation of quartzite and limestone pavements in Southern Africa and North America: are they small scale versions of labyrinth karst? – In: FORNOS, I. J. – GINÉS, A. (szerk.): Karren Landforms p. 25-39, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- CALAFORRA, J. M. (1996): Some examples of gypsum karren In: Fornos, I. J. – Gines, Á. (szerk.): Karren Landforms, p. 253-260. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- CHALCRAFT, D. – PYE, K. C. (1984): Humid tropical weathering of quartzite in southeastern Venezuela – Zeits. Geomorph. **28**. p. 321-332.
- CHOLNOKY J. (1929): Magyarország földrajza – A Föld és élete, VI. köt., Franklin Társulat, Budapest
- COLVEÉ, P. (1973): Cuave en Cuarzitas en el Cervo Autana, Territorio Federal Amazonas – Bol. Soc. Venezolana Espel **4**., p. 5-13.
- CVJIJE J. (1924): The evolution of lapiés a study in karst physiography, – Geogr. Rev. **XIV**, p. 26-49.
- DYGA, R. T. – SZÉKELY K. – ZAWIDZKI, P. (1976): A venezuelai Sarisariñama-fennsík homokkőaknáit – Karszt és Barlang I-II. p. 43-46.
- DZULYNSKI, S. T. – KOTARBA, A. (1979): Solution pans and their behaving on the development of pediments and tors in granite – Zeits. f. Geomorph. **23**. p. 171-191.
- EMSZT K. (1911): Balatonmelléki kőzetek, vizek és gáz kémiai elemzése – A Balaton Tud. Tanulm. Ered. I. köt. VIII. feje. Bp. p. 1-17.
- ESZTERHÁS I. (1987): A Szentbékállai Kő-hegy homokkőbarlangjai – Alba Regia BKCS. Évi Jel. Kézirat
- GOUDIE, A. S. – MIGON, P. (1997): Weathering pits in the Spitzkoppe Area, Central Namib Desert – Zeits. f. Geomorph. **41**. p. 417-444.
- GYÖRFFY D. (1957): Geomorfológiai tanulmányok a Káli-medencében – Földr. Ért. VI. p. 265-299.
- HEDGES, J. (1969): Opferkessel – Zeits. für Geomorph. **13**. p. 22-55.
- JAKUCS, L. (1971): A karsztok morfogenetikája – Akadémiai Kiadó, Bp.
- KALMÁR J. (2000): Vékonycsiszolatok ásványtani analízise – Kézirat, MÁFI
- KENNEDY, G. C. (1950): A Portion of the System Silica – Water – Econ. Geol. **45**. p. 629-653.
- KLAER W. (1956): Verwitterungsformen im Granit auf Korsika – Erdunde **11** p. 150-156.
- KRAUSKOPF, K. B. (1956): Dissolution and precipitation of silica at low temperatures – Geochim. Cosmochim. Acta, **10** 1-26.
- LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiája és morfológiája – A Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. köt. I. rész, 1. szakasz. Budapest

- MACALUSO, T. – SAURO, U. (1996): The Karren in Evaporitic Rocks: a proposal of classification In: Fornos, I. J. – Gines, Á. (szerk.): Karren Landforms, p. 277-293. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca
- MARKER, M. E. (1976): Note on some South African pseudokarst – Bol. Soc. Venezolana Espel. **7**, p. 5-12.
- MOREY, G. W. – FOURNIER, R. O. – ROWE, J. J. (1962): The Solubility of Quartz in water in the temperature interval from 20 to 300 °C – Geochim. Cosmochim. Acta, **26**, p. 1029-1043.
- MOREY, G. W. – FOURNIER, R. O. – ROWE, J. J. (1964): The Solubility of Amorphous silica at 25 °C – J. Geophys. Res. **69**, 1995-2002.
- RASMUSSEN, G. (1959): Karstformen im Granit des Fichtelgebirges – Die Höhle, **1**, p. 12-24.
- ROBINSON, D. A. – WILLIAMS, R. B. G. (1992): Sandstone weathering in the High Atlas, Morocco – Zeits. f. Geomorph., p. 413-429.
- SIFFERT, B. (1962): Quelques reactions de la silice en solution: I a formation des argiles – Mémoires du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine, **21**, p. 50-75.
- SIEGEL, F. R. – MILLS, J. P. – PIERCE, J. W. (1968): Aspectos petrograficos y geoquimicos de espeleothemas de opalo y calcita de la Cueva de la Bruja Mendoza Republica Argentina. – Revista Assoc. Geol. Argentina, **23**, p. 5-19.
- SIEVER, R. (1962): Silica solubility, 0-200 °C, and diagenesis of siliceous sediments – J. Geol. **70**, p. 127-150.
- SZABLYÁR P. (1981): Az Umm Masabih-barlang morfogenetikája – Karszt és Barlang I.-II. p. 27-34.
- SZCERBAN, E. – URBANI, F. (1974): Carsos de Venezuela 4. Formas Carsicas en Areniscas Precamblicas del Territorio Federal Amazonas y Estado Bolivar. Bol. Soc. Venezolana Espeleol. **5**, p. 27-54.
- THIRY, M. – BERTRAND – AYRAULT, M. (1988): Les gres de Fontainebleau: Genese par écoulement de nappes phréatiques lors de l'entaille des vallées durant le plio-quaternaire et des phénomènes connexes – Bull d'information des Géologues de Bassin de Paris **25** p. 25-40.
- VERESS M. – SZABÓ L. – ZENTAI Z. (1998): Mész tartalomhoz köthető felszínfejlődés a Kőszegi-hegységben – Földr. Ért. XLVII. p. 495-514.
- VERESS M. – KOCSIS Zs. (1996): A Szentbékállai kőtenger madáritatóinak morfogenetikai csoportosítása – Proceeding 6th International Symposium on Pseudokarst p. 90-97. Galyatető
- VERESS M. – SZABÓ L. (2000): Adalékok a dolomit térszinek formáinak morfogenetikájához – Földr. Ért. XLIX. p. 13-26.
- WHITE B. W. (1988): Geomorphology and Hydrology of karst terrains – Oxford University Press, New York
- WHITE B. W. – JEFFERSON, G. L. – HAMAN, J. F. (1966): Quarzite Karst in Southeastern Venezuela – Internatl J. Speleol. **2**, p. 309-314.
- WHITE, D. E. – BRANNOCK, W. W. – MURATA, K. S. (1956): Silica in hot spring waters – Geochim. Et Cosmochim Acta, **10**, p. 27-59.

A szerző címe: (Author's address):

PROF. DR. VERESS Márton
Berzsenyi Dániel Főiskola
H-9700 Szombathely
Károlyi Gáspár tér 4.

FELSZÍNI ALSÓ-PANNÓNIAI ELŐFORDULÁS FELCSÚTON SZERVESVÁZÚ MIKROPLANKTON ÉS SPOROMORPHA- MARADVÁNYOK

SÜTÖNÉ SZENTAI MÁRIA¹ – SELMECZI ILDIKÓ²

¹ Komlói Természettudományi Gyűjtemény, Komló

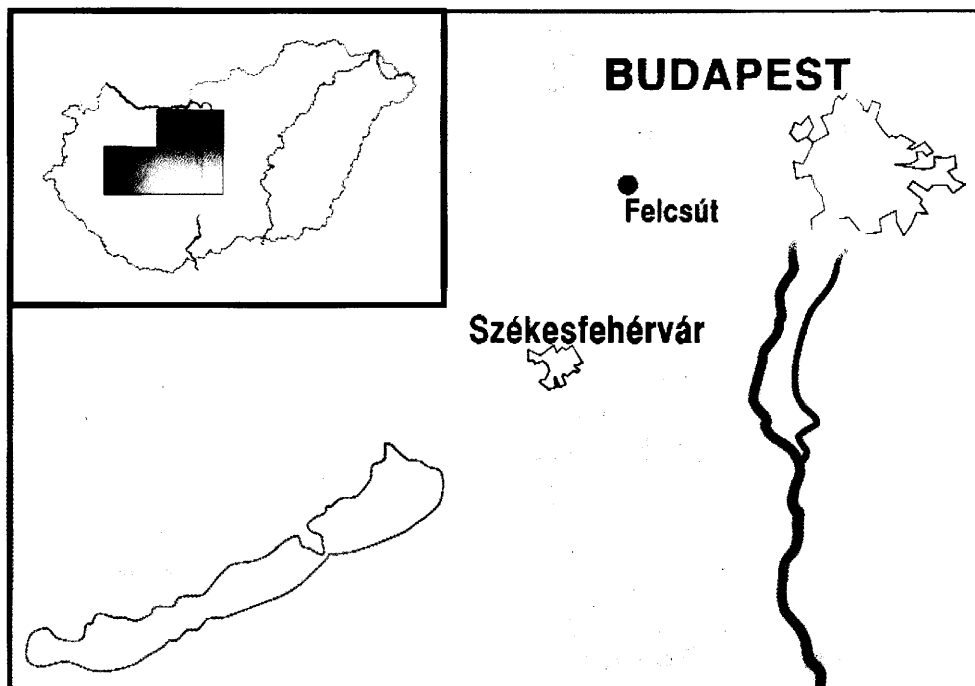
² Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

Abstract: Lower Pannonian (Upper Miocene) occurrence near Felcsút, Vértes Foreland, Hungary. **Organic walled microplankton and sporomorph studies** – In the course of geological mapping of Vértes-Gerecse Mountains the dinoflagellate assemblage of two samples collected from the bottom of a steep slope in the area of Felcsút along the eastern side of the creek named Váli-víz has proved without doubt that the sediments belong to the Lower Pannonian. In the area mostly covered by Quaternary deposits this is the first known outcrop of Lower Pannonian beds.

In the outcrop grey, yellowish grey silt, clayey-marly silt, fine sandy silt can be seen. The sediments belong to the *Csákvár Clay Marl Formation*. The deposits did not contain any macrofauna but they have preserved the fossilised remnants of lower plants (*Dinoflagellatae*, *Chlorophyceae*), which lived in water, as well as spores and pollen grains of higher plants having lived on the land. At the moment this occurrence at Felcsút is the only outcrop of the Pontiadinium pecsvaradensis zone.

Előzmények

A Vértes–Gerecse földtani térképezés keretében Felcsút környékén (1. ábra) 1991–92 évben folytak munkálatok. A felvétel során begyűjtött és anyagvizsgálatra leadott anyagot (Felcsút 1. sz. minta) a Komlói Földtani Laboratóriumban dolgozták fel (VINCZÉNÉ – SÜTÖNÉ 1992). Mivel az egyik minta dinoflagellata együttese egyértelműen igazolta a képződmény alsó-pannóniai korát egy olyan területen, amely negyedkori üledékekkel fedett, és a pannóniai képződmények – közülük is inkább csak a felső-pannóniaiak – csak a pleisztocén szerkezeti mozgások következtében találhatók felszínen, úgy gondoltuk, érdemes tovább foglalkozni e kibúvással.



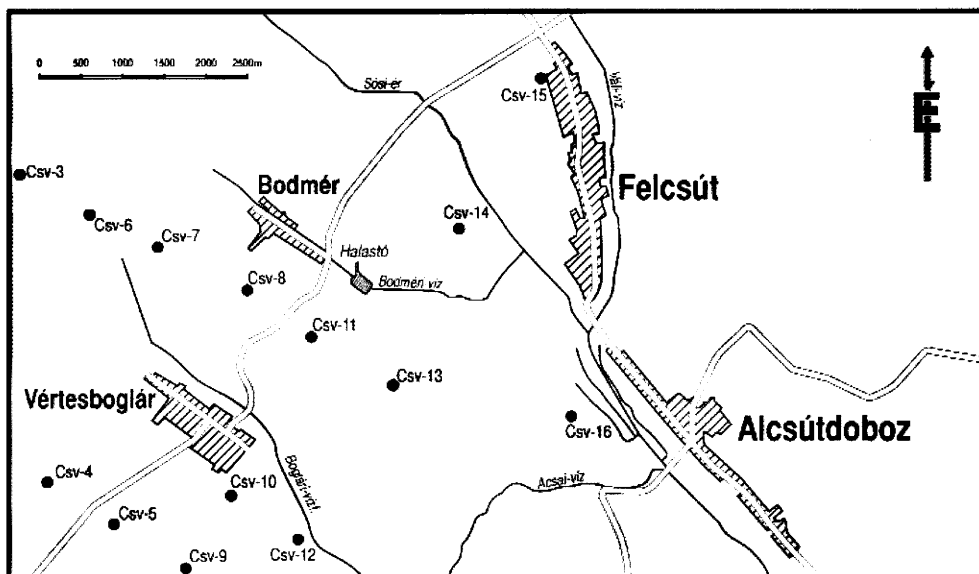
1. ábra: A terület földrajzi helyzete

A lelőhelyről 1997-ben gyűjtöttünk ismét anyagot (Felcsút 2. sz. minta). Időközben a feltártság megváltozott, a kibúvást tüskés bozót nőtte be, ezért a gyűjtés a domboldal 1–2 m-rel magasabb részéről történt. E mintából szintén az alsó-pannóniai bizonyító maradványegyüttes került elő.

A térképezési területen vett további mintákban említésre érdemes maradványok nem voltak. Ennek ellenére valószínűsíthető, hogy a Váli-víz meredek K-i, ÉK-i partoldalának aljában felszínen máshol is megfoghatók az alsó-pannóniai rétegek.

A terület pannóniai képződményei

Az 1991–92-es földtani felvétel a Vértes-hegység DK-i előterében lévő, Bicske – Szár – Vértesboglár – Alcsútdoboz – Felcsút települések közötti területen folyt. A felszín alatt lévő neogén medencebeli képződményekről a legtöbb információt a Bauxitkutató Vállalat 1966–67 év során mélyített Csv jelű fúrásai nyújtják (**2. ábra**). Földtani-öslénytani vonatkozásairól tájékoztatnak a korábbi feldolgozások (HAJÓS 1971, JÁMBOR 1971, 1980, JÁMBOR – KORPÁSNÉ HÓDI 1971, TÓTH 1971).



2. ábra: A lelőhely környékén mélyült, a pannóniai képződményeket feltáró fúrások

A térképezett terület rétegsoraiban a pannóniai fekvőjét szarmata *mészkö*, *meszes homokkő*, *agyagmárga*, *aleurit* képezi.

Az alsó-pannóniai üledékegyüttest *agyag*-, *agyagmárga*-, *aleurit*-, *márgarétegek* építik fel.

A rétegsor néhány fúrásban az *ősi Tarkaagyag Formáció* sárga, barna, zöld, szürke, tarka, foltos aleuritós agyag, agyagos homok, agyagos kavics üledékeivel indul (Csv-8, -12, -13, -14, -15 fúrás). Azokon a helyeken, ahol a fekvő finomtörmelékű üledékek alkotják, az alsó-pannóniai látszólag üledékfolytonossággal fejlődik ki a szarmatából, mert a szarmata tenger visszahúzódását követően tért hódító pannóniai beltó/tenger feldolgozta a szarmata felső rétegeit.

Az *ősi Tarkaagyag Formáció* felfelé finomodva fokozatosan megy át a *Csákvári Agyagmárga Formációba*, amelyet sekély szublitorális kifejlődésű szürke agyagmárga, agyagmárgás *aleurit* alkot. Vannak rétegsorok (Csv-10, -11), amelyekben a Csákvári Agyagmárga Formáció a szarmatára települ. A formációban közbetelepülésként diatomit (Csv-10, -11, -14, -15) rétegek ismertek (JÁMBOR 1980, HAJÓS 1971). A jelen munkában ismertetett minták is ebből a formációból kerültek ki.

A Csákvári Agyagmárga fedőjében felső pannóniai kifejlődések találhatók: a parti hullámveréses övben keletkezett *Kállai Kavics Formáció* fehér és limonittól sárga homok és jól kerekített, finomszemű kavicsképződményei a területen felszínen is láthatók. A *Somlói Formáció* szürke agyagmárgás *aleurit*, lemezesen rétegzett, finomszemű homok váltakozásából álló rétegsor. A Csv-21, -26, -31 fúrásokban a *Tihanyi Formáció* jelenlétét is említik (JÁMBOR 1980). A pannóniai kifejlődéseket a terület legnagyobb részén kvarter fedi.

A lelőhely

A mintákat szolgáltató feltárás a Váli-víz K-i partján, a felcsúti templomtól 1100 m-re DDK-re, a meredek partoldal aljában van (**3. ábra**). A növényzet alól világosszürke, sárgásszürke *aleurit*, *agyagmárgás aleurit*, *finomhomokos aleurit* bukkan a felszínre (*Csákvári Agyagmárga Formáció*), amelyből az 1. sz. mintát gyűjtöttük. A képződményből makrofau-na nem került elő, de az alacsonyabb rendű növények vízben élő egysejtű, fosszilis maradványait (*Dinoflagellata*, *Chlorophyceae*), valamint a szárazföldön egykor élt magasabb rendű növények szaporító sejtjeit (spóra-pollen) megőrizte.

A második alkalommal gyűjtött 2. számú minta a feltárásnak kb. 2 m-rel magasabb részén található aleuritos agyagmárgából (*Csákvári Agyagmárga Formáció*) való, mely szintén bővelkedett szervesvázú mikrop planktonban és sporomorphában.

A minták a *Pontiadinium pecsvaradensis* zóna jellegzetes dinoflagellatáit tartalmazzák.

A hely külön érdekessége és értéke, hogy Magyarországon a *Pontiadinium pecsvaradensis* zónának jelenleg ez az egyedüli ismert felszíni lelőhelye.

A két mintából a mikrop planktonon kívül SÜTŐNÉ tájékoztató jelleggel, gyorslelemzéssel, sporomorphá vizsgálatot is végzett azzal a céllal, hogy a két minta egyidejűségét, vagy eltérő korát, fáciesbeni egyezőségét vagy különbségét sporomorphával is alátámassza. A mintákat összevetette a feltáráshoz legközelebb lévő lovasberényi Csv-31. sz. alapfúrás megfelelő dinoflagellata zónáján belüli mintákkal. Az 1. minta pontiadiniumos együttesét korban és fáciesben azonosította a fúrás 246,5–249,0 m-es mintájával. A 2. minta is a *P. pecsvaradensis* zónán belüli, de oly nagy mennyiségben tartalmazza a dinoflagellatákon kívül az édesvízi *Conjugatophyceae* algákat, hogy a lovasberényi fúrás mintáival nem azonosítható, illetve fáciese nem azonos azokéval.

Szervesvázú mikrop plankton- és sporomorphá-vizsgálatok

Szervesvázú mikrop plankton

A Felcsút 1. és 2. sz. minta szervesvázú mikrop plankton paleocönózisének összetételét az **1. táblázatban** mutatjuk be.

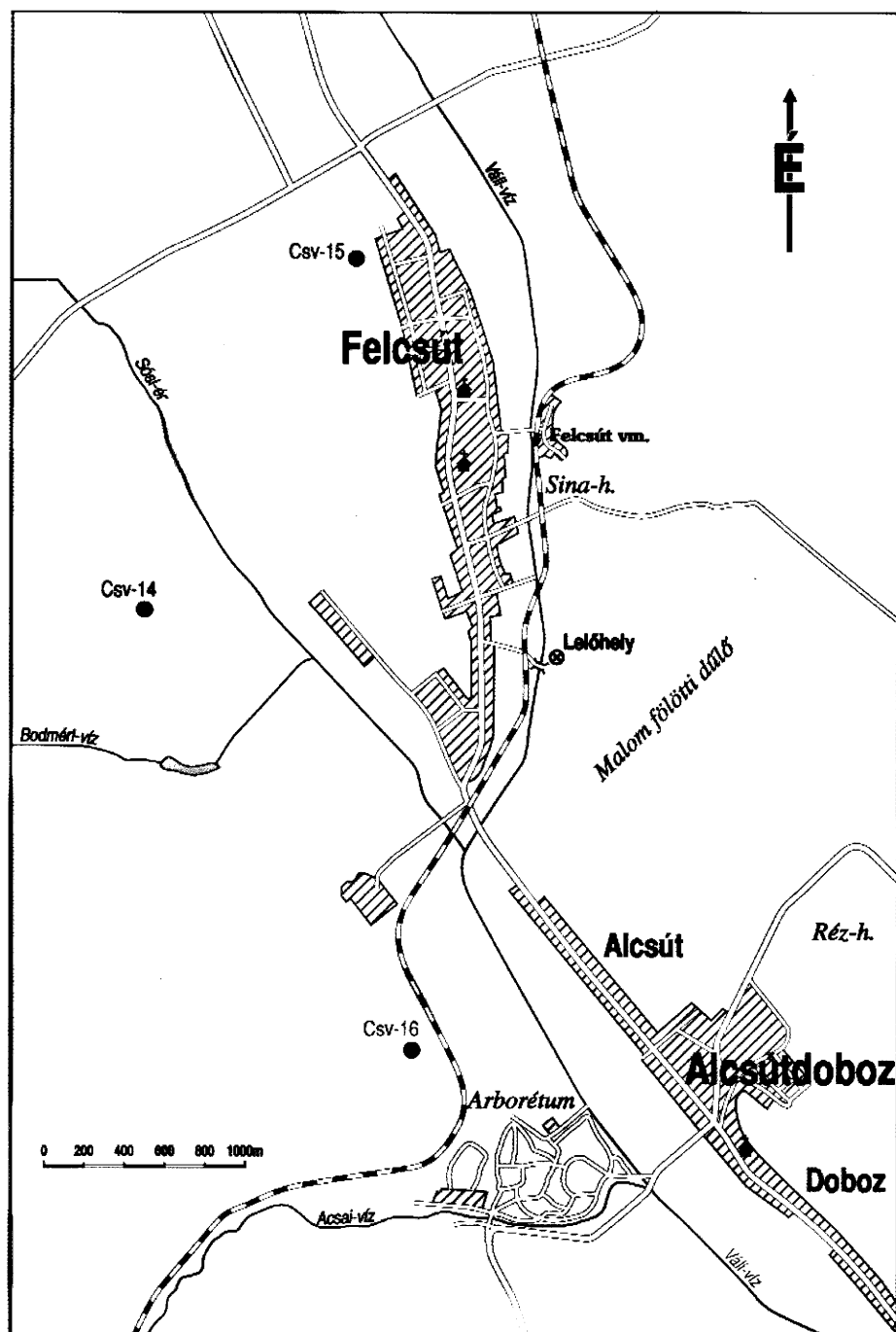
A két minta mikrop plankton paleocönóziséban az alapvető különbség az, hogy az 1-es mintában a *Dinoflagellatae*, a 2-esben a *Chlorophyceae* domináns. Az 1. mintában az összes dinoflagellata 89 db, míg a 2. mintában 11 db. Ezzel szemben 71 db zöldalga van a 2. és csak 22 db az 1. sz. mintában. Szembetűnő a dinoflagellata fajok diverzitásában jelentkező különbség is. Az 1. minta 10 fájával szemben a 2-esben csak 6 fajt lehetett kimutatni.

Az 1. minta dinoflagellata együttesében több a planktonikus életmódú dinoflagellata egyed, mint a bentonikus alak.

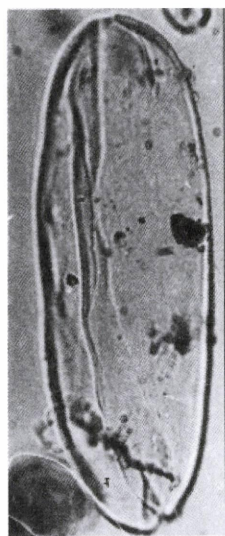
A planktonikus dinoflagellaták között leggyakoribb a *Gonyaulax digitalis* faj, melynek több variációs formája szerepel, változatos nagyságrenddel is. A *Pontiadiniumok* között a hosszútengelyű *P. pecsvaradensis* – *P. inequicornutum* átmeneti forma az, amely mindkét mintában jó megtartású formával szerepel (**I. tábla**).

A bentonikus *Spiniferitesek* között a *S. bentorii oblongus* alfajnak két variációja van jelen, a típusos formán kívül az extrém, megnyúlt forma is képviselt.

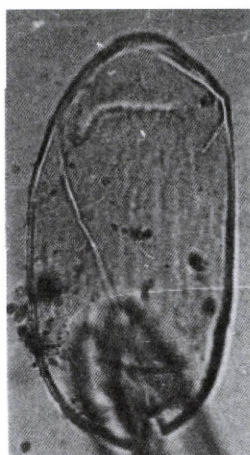
A 2. sz. mintában a dinoflagellaták között a *Pontiadinium* nemzetség 2 fajjal, a *Gonyaulax digitalis* faj pedig kisebb termetű egyedekkel is képviselt. Egy-egy egyed a *Spiniferitesek* között is fejlődési rendellenességet mutat. Az itt domináns zöldalga faj, a *Spirogyra sp.* 1. típus több variációval van jelen (**II. tábla**).



3. ábra: A lelőhely



1



2



3



4



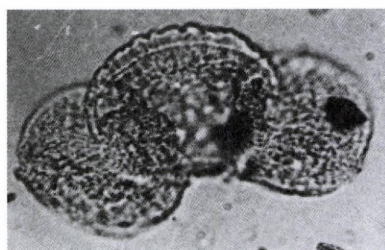
5



6

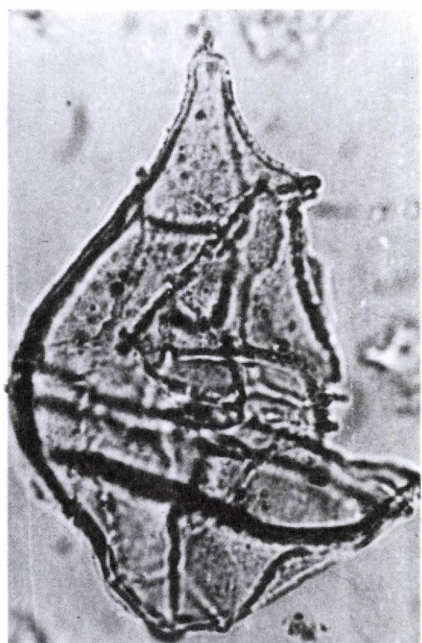


7

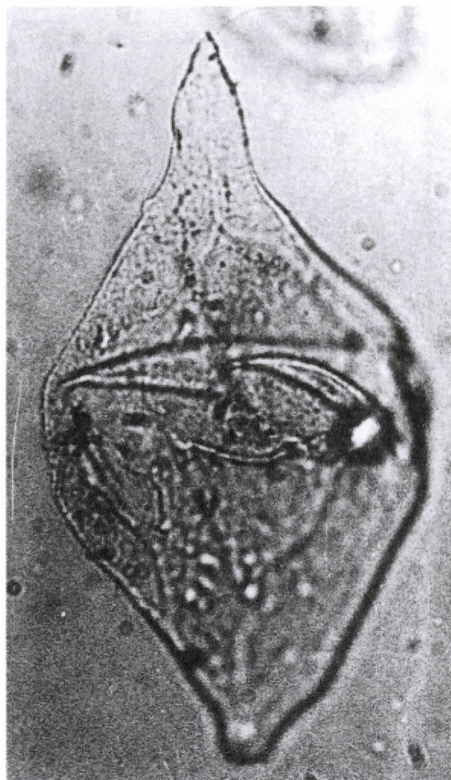


8

I. tábla (Magyarázat a függelékben)



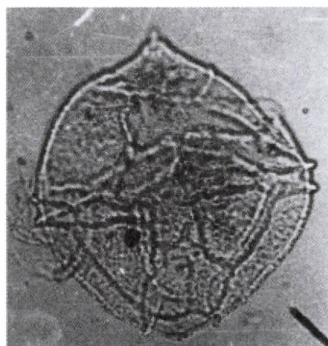
1



3



2



4

II. tábla (Magyarázat a függelékben)

1. táblázat: A két felcsúti minta szervesvázú mikroplankton együttese

X		Taxon	Minták/db	
			1	2
Szervesvázú mikroplankton	Dinoflagellatae (Barázdás moszatok)	<i>Spiniferites bentorii</i> (ROSSIGNOL, 1964) WALL & DALE, 1970, subsp. <i>pannonicus</i> SÜTŐ-SZENTAI, 1986 (bentonikus)	7	
		<i>Spiniferites bentorii</i> (ROSSIGNOL, 1964) WALL & DALE, 1970 subsp. <i>oblongus</i> SÜTŐ-SZENTAI, 1986 (bentonikus)	14	2
		<i>Spiniferites</i> sp. rossz megtartású, meghatározhatatlan		2
		<i>Spiniferites membranaceus</i> (ROSSIGNOL, 1964) SARJEANT, 1970 (bentonikus)	9	
		Dinoflagellata planktonikus alakjának egyéb alakja		2
		<i>Gonyaulax digitalis</i> (POUCHET, 1883) KOFOID, 1911 (több morfológiai változattal) (planktonikus)	32	3
		<i>Millioudodinium punctatum</i> (BALTES, 1971) STOVER & EVITT, 1978 (planktonikus)	12	
		<i>Pontiadinium inequicornutum</i> (BALTES, 1971) STOVER & EVITT, 1978 (tabuláció nélküli forma) (? bentonikus)		1
		<i>Pontiadinium inequicornutum</i> (BALTES, 1971) STOVER & EVITT, 1978 (tabulációval) (planktonikus)	1	
		<i>Pontiadinium obesum</i> SÜTŐ-SZENTAI, 1982 (planktonikus)	2	
		<i>Pontiadinium pecsvaradensis</i> SÜTŐ-SZENTAI, 1982 – <i>P. inequicornutum</i> (BALTES, 1971) STOVER & EVITT, 1978 átmeneti alakja (planktonikus)	4	1
		<i>Chytroeisphaeridia cariacensis</i> WALL, 1967 (köztes morfológiai stádium) (? bentonikus)	4	
	<i>Chytroeisphaeridia hungarica</i> SÜTŐ-SZENTAI, 1990 (köztes morfológiai stádium) (? bentonikus)	4		
	Chlorophyceae xx	<i>Botryococcus braunii</i> KÜTZING, 1849 (szénhidrogén termelő, kozmopolita, zöldalga)	6	13
		<i>Spirogyra</i> sp. typ.1. GEEL & al., 1978 (<i>Conjugatophyceae</i>) bentonikus zygospóra	12	49
		<i>Spirogyra</i> sp. typ. 2. GEEL & al., 1978 (<i>Conjugatophyceae</i>) bentonikus zygospóra	1	3
		<i>Spirogyra</i> sp. typ. 3b GEEL & al., 1978 (<i>Conjugatophyceae</i>) bentonikus zygospóra	1	2
		<i>Spirogyra</i> sp. typ. 3c GEEL & al., 1978 (<i>Conjugatophyceae</i>) bentonikus zygospóra	2	4

x= A mikroplankton rendszertani besorolása, xx= zöldmoszatok

Rövid tájékoztatás a dinoflagellaták morfológiájáról

A zónajelző *Pontiadinium* nemzetség fajait a *Gonyaulacysta* (*Gonyaulax*) nemzetség tabuláció rendszere jellemzi. A *Pontiadinium* nemzetséget antapikális csúcsuk kialakulása és hosszirányban nyújtott tengelyük mellett még az apikális csúcs megnyúlása is jellemzi. A nemzetség kialakulása a *Gonyaulax digitalis* fajból fokozatosan követhető azokban a fúrásszelvényekben, melyekben a megelőző zónák is jelen vannak (evolúciójuk a Pannon-medencében a következő fúrásokban tanulmányozható: Nagylózs-1., Szombathely-II., Zalaszentlászló-1., Csákvár-31., Lajoskomárom-1., Som-1., Nagykozár-2., Bácsalmás-1., Kaskantyú-2., Detk-1. sz. fúrások). A *Pontiadinium*ok kialakulása humid éghajlaton a sótartalom csökkenésére vezethető vissza. A kovamoszatok morfológiai változása is hasonló jegeket mutat a sótartalom csökkenésére. HAJÓS (1971) kutatásai alapján a diatoma flórában egyes fajok hosszitengelye nyúlik meg, míg másokon kinövések, díszítettség mutatkozik. „A *Centricae* formáknál, pl. a *Coscinodiscus jámbori* HAJÓS fajnál, a discos hosszitengely szerinti megnyúlása és a díszítettségnek, areoláknak a hosszitengely irányában történt átrendeződése is a sókoncentráció csökkenésének, illetve az ozmotikus nyomásváltozáshoz történt alkalmazkodásnak az eredménye.” Az említett faj a Csv-31 fúrásban a 256,0–261,7 m között fordul elő, vagyis megelőzi a *pontiadiniumos* együttes dominancia szintjét. A nemzetséget a ma élő populációkból még nem írták le, vagy nem ismerünk ilyen tudósítást.

A *pontiadinium*okat megelőző és kísérő *G. digitalis* – *Spiniferites bentorii* fajról ismert, hogy a mai tengerek nyílt vizeiben a meleg áramlatokhoz kötöttén a lagúnákban és a tengeri folyótorkolatokban tenyésznek, tehát ma is élők. A ma élő fajról bizonyított csíráztatással, hogy a *S. bentorii* az iszapban áttelelő alak, míg a *G. digitalis* – tavasztól ősziig (WALL & DALE 1970) a vízben lebegő dimorf alak – viszont egy és ugyanazon fajhoz tartozik. A *S. bentorii* fajt negyedkori rétegekből írta le ROSSIGNOL (1964), míg a *Gonyaulax digitalis* ma élő faj. A mi együtteseinkben mindkét alak jelen van, több morfológiai változattal is. A dinoflagellaták bentonikus és planktonikus alakjain kívül vannak olyan formáink is, melyek sem tabulációt nem viselnek, mint a planktonikus *Gonyaulax*-típusúak, sem pedig függelékeket, mint a bentonikus *Spiniferitesek*, hanem csak síma kapszulák, esetleg apikális vagy antapikális búbokkal, vagy azok nélkül. Alakjuk és kibúvó nyílásuk azonos a *S. bentorii* – *G. digitalis* fájéval, ezért a mi fosszilis együtteseinkben ezek a formák a dinoflagellaták életciklusának köztes stádiumával hozhatók kapcsolatba. Feltételezhető, hogy az ökológiai viszonyok változásához, valószínűen a sótartalom csökkenéséhez alkalmazkodó, sok esetben a *Spiniferiteseket* is helyettesítő bentonikus, azaz alvó, áttelelő formák. A *Pontiadinium*oknak is van tabulációs, azaz planktonikus – és tabuláció nélküli, feltehetően bentonikus alakja is.

Sporomorpha

A 2. táblázatban bemutatjuk a Felcsút 1. és 2. sz. minta sporomorpha fajait termőhelyük sorrendjében a vízben tenyészőikig, gyakoriságuk nélkül.

Mind egyed-, mind fajszámban a 2. sz. minta fajgazdagsága csaknem kétszerese az 1. sz. mintának (51 ill. 27 faj). Mindkét mintában több fajjal van képviselve a légzsákos fenyőpollen, de a *Podocarpus*nak, a *Pinus*nak csak egy-egy faja fordul elő az 1. sz. mintában. A parti erdők lombosfa pollenjei, a parti erdő aljnövényzetéből származó pollenek, spórák

mintegy háromszoros fajszámmal vannak képviselve a 2. sz. mintában, a parti-mocsári vegetációból származó pollenek pedig több mint kétszeres mennyiségben vannak jelen az 1. sz. mintához képest.

Nemcsak fajszámban, de egyedszámban is szegényebb az 1. sz. minta, melynek domináns faja a *Pinuspollenites* (4), a többi faj csak 1–1 példánnyal fordul elő.

A sporomorphát főként a szél szállította a víz fölé, ahol leülepedve az iszapban, oxigéntől elzártan fosszilizálódott. A mi együttesünkben a hegyvidéki vegetációt a *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Keteleeria*, *Podocarpus* és a *Cathaya* nemzetségek képviselik. A magashegységi fenyő-félék között a *Podocarpus* nemzetség három fajjal is jelen van. A nemzetség trópusi–szubtrópusi éghajlati igénye alapján feltételezhető az egykori fagymentes–enyhe tél és a csapadékos klíma.

A hegyoldali–hegylábi lomboserdőt a *Tilia* (hárs), *Ulmus* (szil), *Acer* (juhar), *Fagus* (bükk), *Carpinus* (gyertyán), *Carya* (hikoridió), *Pterocarya* (szárnyasdió), *Liquidambar*, az aljnövényzetet az *Ericaceae* (hanga), *Diervilla* és a virágtalan növények, a páfrányfélék (*Pteridophyta*) képviselik.

A miocén kor középső részén makroflórával igazolt a *taxodiaceae*–*myricaceae* jellegű mocsári–láperdei vegetáció (ANDREÁNSZKY 1954), amely az alsó-pannóniai korszakban még tenyészhetett. Mindkét mintában (Felcsút 1. sz. minta), de a Csv–31 fúrásban a 246,5 – 249,0 m-ben is jelen volt az együttes. A *Sequoia* (mamutfenyő), *Taxodium* (mocsárciprus), *Myricaceae* pollenek jelen voltak, bár nem nagy egyedszámmal. Ez arra utal, hogy éppen csak megtelepedtek, de idő nem volt tömeges elszaporodásukra. Az égerfa (*Alnus*) pollenje egyetlen példánnyal szinte elhanyagolható, de később, néhány millió év múlva majd kiterjedt égeres-taxodiaceae mocsári–láperdei vegetáció alakul ki pl. a Mátraalján (NAGY 1958, BÓNA & RUMLINÉ 1966). A vízpartról származott a *Cyperaceae* (sás-féle), a vízben a *Myriophyllum* (hínár) és a *Sparganium* (békabuzogány) tenyészett.

2. táblázat: A két felcsúti minta sporomorpha-együttese

		1. minta	2. minta
A hegyvidéki vegetációból származó légutásos fenyőpollenek	<i>Abiespollenites absolutus</i> THIERGART, 1937	+	+
	<i>Abiespollenites maximus</i> KRUTZSCH, 1971	+	
	<i>Abiespollenites sivaki</i> NAGY, 1985	+	+
	<i>Abietinaepollenites microalatus</i> (R. POTONIE, 1932) NAGY, 1985	+	+
	<i>Keteleeriapollenites komloënsis</i> NAGY, 1969	+	+
	<i>Piceapollenites alatus</i> (R. POTONIE, 1931), THIERGART, 1937	+	+
	<i>Piceapollenites sacculiferoides</i> (KRUTZSCH, 1971) NAGY, 1985	+	+
	<i>Pinuspollenites labdacus</i> (R. POTONIE, 1932) R. POTONIE, 1958	+	+
	<i>Pinuspollenites minutus</i> (ZAKLINSKAIA, 1959) NAGY 1985		+
	<i>Pinuspollenites miocaenicus</i> NAGY, 1985		+
	<i>Pinuspollenites latisaccatus</i> (TREVISAN, 1967) <i>latisaccatus</i> NAGY, 1985		+
	<i>Pityosporites strobipites</i> (WODEHOUSE, 1935) KRUTZSCH, 1971		+
	<i>Podocarpidites libellus</i> (R. POTONIE, 1931) KRUTZSCH, 1971	+	
	<i>Podocarpidites nageiaformis</i> (ZAKLINSKAIA, 1957) KRUTZSCH, 1971	+	+
	<i>Podocarpidites podocarpoides</i> (THIERGART, 1958) KRUTZSCH, 1971	+	
	<i>Cathaya gaussenii</i> SIVAK, 1976	+	+
	<i>Cathaya pulaënsis</i> NAGY, 1985	+	+
	<i>Cedripites miocaenicus</i> KRUTZSCH, 1971 (cédrus-féle)	+	+
	<i>Cedripites</i> sp. B typus KRUTZSCH, 1971 (cédrus-féle)	+	

		1. minta	2. minta
Nem légszárkos fenyő-pollenek	<i>Sciadopityspollenites serratus</i> (R. POTONIE & VEN., 1934) RAATZ, 1937 (ernyőfenyő-féle)		+
	<i>Tsugaepollenites igniculus</i> (R. POTONIE, 1931) THOMSON & PFLUG, 1953	+	+
	<i>Tsugaepollenites gracilis</i> KRUTZSCH, 1971	+	+
A parti erdők vegetációjából származó lombosfa pollenek	<i>Intratropipollenites</i> sp. (Tilia) (hárs)		+
	<i>Ulmipollenites undulosus</i> WOLFF, 1934 (szil)	+	+
	<i>Zelkovaepollenites potoniei</i> NAGY, 1969		+
	<i>Carpinipites carpinoides</i> (PFLUG, 1953) NAGY, 1985 (gyertyán)	+	+
	<i>Ostryapollenites rhenanus</i> (THOMSON, 1950) NAGY, 1969 (gyertyán-féle)		+
	<i>Alnipollenites verus</i> R. POTONIE, 1934 (éger)		-
	<i>Faguspollenites</i> sp. (bükk)		+
	<i>Juglanspollenites verus</i> RAATZ, 1937 (dió)		+
	<i>Pterocaryapollenites stellatus</i> (R. POTONIE, 1931) THIERGART, 1937 (szármvasdió)	+	+
	<i>Caryapollenites simplex</i> (R. POTONIE, 1931) RAATZ, 1937 (hikoridió)	+	+
	<i>Engelhardtoidites microcoryphaeus</i> (R. POTONIE, 1931) R. POTONIE 1960		+
	<i>Momipites punctatus</i> (R. POTONIE, 1931) NAGY 1969		+
	<i>Platycaryapollenites miocaenicus</i> NAGY, 1969	+	+
A parti erdő aljnővényzetéből származó pollenek és spórák	<i>Diervillapollenites megaspinosus</i> DOKT.-HREBN., 1957 (lonc-féle)		+
	<i>Eriopites callidus</i> (R. POTONIE, 1931) KRUTZSCH, 1970 (hanga-féle)	+	+
	<i>Stereoporites</i> (St.) <i>stereoides stereoides</i> KRUTZSCH, 1963 (moha spóra)		+
	<i>Polypodiaceoisporites gracillimus</i> NAGY, 1963 <i>granoverrucatus</i> KRUTZSCH, 1967 (páfrány)		+
	<i>Polypodiaceoisporites microconchus</i> KRUTZSCH, 1967 (páfrány spóra)		+
	<i>Polypodiaceoisporites seidewitzensis</i> KRUTZSCH, 1967 (páfrány spóra)		+
	<i>Polypodiaceoisporites cf. szaszvarensis</i> NAGY, 1969 (páfrány spóra)		+
	<i>Polypodioidites favus</i> (R. POTONIE, 1931) R. POTONIE 1933 (páfrány spóra)		+
	<i>Laevigatosporites haardti</i> (R. POT. & VEN.) THOMSON & PFLUG, 1953 (páfrány spóra)	+	+
	<i>Leiotriletes wolffi</i> ssp. <i>brevis</i> KRUTZSCH, 1962 (páfrány spóra)	+	+
	<i>Graminides laevigatus</i> KRUTZSCH 1970 (fűféle)		+
A parti-mocsári vegetációból származó pollenek	<i>Chenopodiopollenites multiplex</i> (WEYL. & PFLUG, 1957) KRUTZSCH, 1960 (sós vizű tengerek partján élő fűféle)	+	
	<i>Cyperaceapollis piriformis</i> THIELE-PFEIFFER, 1980 (sás-féle)		+
	<i>Cupressacites insulipapillatus</i> (TREVISAN, 1967) KRUTZSCH, 1971 (<i>Taxodiaceae-Cupressaceae</i>)		+
	<i>Inaperturopollenites dubius</i> (R. POT. & VEN., 1934) THOMSON & PFLUG, 1953 (<i>Taxod. – Cupr.</i>)	+	+
	<i>Myricipites myricoides</i> (KREMPF, 1950) NAGY, 1969		+
	<i>Sequoiapollenites polyformosus</i> THIERGART, 1938 ex. R. POTONIE, 1958 (mamutfenyő-féle)	+	+

Őskörnyezeti értékelés

Sótartalom

A két minta üledékképződési környezetének sótartalom-különbségére a *Dinoflagellatae*-k és *Chlorophyceae*-k gyakoriságában mutatkozó különbségek utalnak. A *Dinoflagellatae*-k normálsós- vagy csökkentsósvízi életteret jeleznek, míg a *Spirogyrák* zygospórái édesvízi vagy erősen csökkentsósvízi fajok. Ebből következően a *Spirogyrák* gyakorisága mindig ellentétes a dinoflagellatákéval, itt, és más pannóniai szelvényeinkben is. A *Spirogyrák* az 1. mintában 16 egyeddel, a 2. mintában 58 egyeddel voltak jelen, szemben a *Dinoflagellatae* 89 ill. 11 db-os egyedszámával. A *Dinoflagellatae* és a *Spirogyra* gyakorisági viszonyaiból arra a következtetésre jutottunk, hogy az 1. minta relatívan sósabb vízű, míg a 2. minta relatíve kisebb sótartalmú léttérben rakódott le.

Parttávolság

Irodalmi adatok szerint a membrános *Spiniferitesek* gyakoribbak a nyílttengeri élet-tájékon a mai tengerekben (MORZADEC–KERFOURN 1988), mint partközelen. A membrános *Spiniferitesek* viszonylagos gyakoriságát az 1-es mintában a parttól távolabbi, nyíltvízi környezet bizonyítékának tekintjük.

A partközeli és a parttól távolabbi léttér felismeréséhez a palynológus segítségére van a sporomorpha diverzitásának és főként a fajösszetételének az összehasonlítása. Általánosan ismert, hogy a hegyvidéken élő fenyőfélék gyakorisága és dominanciája a parttól távolabb érvényesül, mert levegővel felfújt légszákos pollenjeiket a szél kilométereken át is messzire szállítja. A parthoz közelebb is leülepednek a fenyőpollenek, de azt a spektrumot már felhígítják a parti erdőből érkező lombosfa-, a nem fa pollenek és a nehezebb, páfrányspórák is. A parti és partközeli sporomorpha együttesben még a vízben és a vízközelen élő pollenek is feldúsulhatnak.

Az 1. minta sporomorpha-együttesében két légszákos fenyőféle, a *Pinuspollenites labdacus* és az *Abietinaepollenites microalatus* fajok a dominánsak, a többi faj 1–2 példánnyal van jelen. A 2. mintában faj- és egyedszámban fölszaporodnak a parti erdő, a parti erdei aljnövényzet és a parti-mocsári vegetációból származó sporomorphák, és gyakoribbak a páfrányfélék spórái az 1. minta sporomorpha-együtteséhez képest. Értelmezésünk szerint a sporomorpha-együttesek a szervesvázú mikroplankton-együttesekkel összhangban a partvonal eltolódását igazolják. Az 1. minta üledékképződése a 2. minta üledékképződéséhez viszonyítva a parttól relatíve távolabbi környezetben zajlott.

Éghajlat

A sporomorpha anyag meleg-mérsékelt, humid klímát jelző változatos vegetációt tükröz. Mindkét mintát NAGY E. (1985, 1992) zonációja szerinti VII. meleg-mérsékelt periódussal korreláljuk.

Mindkét vizsgált mintában a *Podocarpus*on kívül megtalálható tűlevelű fenyők és a lomboserdei fapollenek meleg-mérsékeltövi klímára utalnak.

A magashegységi fenyőfélék között a *Podocarpus* nemzetség szubtrópusi éghajlati igénye alapján feltételezhető az egykori fagymentes-enyhe tél és csapadékos klíma.

A *Podocarpus*-félék között az 1. mintában a *Podocarpidites nageiaformis* szerepel, de

hiányzik a másik két faj, a *P. libellus* és a *P. podocarpoides*, melyek a 2. mintában jelen voltak. Ez alapján feltételezzük, hogy a 2. minta képződése idején az éghajlatot több csapadék és esetleg valamivel magasabb hőmérséklet jellemezte. Ezt támasztja alá a 2. mintában a páfrányfélék viszonylag nagy fajszáma.

A miocén kor középső részén makroflórával igazolt a szubtrópusi klímát kedvelő *taxodiaceae*–*myricaceae* jellegű mocsári-láperdei vegetáció (ANDREÁNSZKY 1954). A felcsúti mintákban a *Sequoia* (mamutfenyő), *Taxodium* (mocsárciprus), *Myricaceae* pollenek jelen voltak, bár nem nagy egyedszámmal.

A *Spiniferites bentorii*-ről tudjuk, hogy normál sósvízű élettérben, vagy csökkentsósvízű folyótorkolatokban él, szubtrópusi és trópusi éghajlaton (WALL & DALE 1970). Az óceáni élettérben a meleg áramlatokhoz kötötten (mérsékelt meleg vizekben) szintén megtalálható.

A felcsúti mintákban vizsgált *Spirogyrák*hoz hasonló zöldalgákat Dél-Amerika egyenlítői vidékén Kolumbiában, a késő negyedkori fúrások interglaciális–interstadiális rétegeiből írtak le (VAN GEEL et al. 1978). Ugyanott közlik a ma is élő *Spirogyrák*ról a szaporodásukhoz legkedvezőbb 20–22°C feletti hőmérsékletet.

Különbségek a két együttes sporomorpha-tartalmában

A két együttesben az *Inaperturopollenites hiatus* (*Taxodiaceae*–*Cupressaceae*) faj eltérő gyakorisága volt az, amely a két minta egyidejűségét kétségessé tette. Ez a faj a mocsári-láperdei vegetációt jellemzi. A Felcsút 1. sz. mintában, valamint a Csv–31 fúrás 246,5 – 249,0 m közötti mintájában sokkal gyakoribb volt, mint a Felcsút 2. mintában. Az ellentmondás abban van, hogy éppen a 2. minta a partközeli képződésű, és mindenképpen itt kellene gyakoribbnak lennie, ha egyidejűek lennének. A másik eltérést a hegyvidéki fenyőfélék összetétele mutatja. A *Podocarpus*-félék között az 1. mintában a *Podocarpidites nageiaformis* szerepel, de hiányzik a másik két faj, a *P. libellus* és a *P. podocarpoides*, melyek a második mintában jelen voltak.

A második minta képződése idején az éghajlatot több csapadék és esetleg valamivel magasabb hőmérséklet is jellemezte.

Bio- és magnetosztratigráfia

A Felcsút 1. és 2. sz. minta dinoflagellata anyagát a *Pontiadinium pecsvaradensis* zónába soroljuk a *P. pecsvaradensis* – *P. inaequicordatum* átmeneti forma és a kísérőfajok jelenléte alapján.

A pannóniai dinoflagellata zonáció leírásai (SÜTŐ–SZENTAI 1988) újabb adatokkal SÜTŐNÉ legutóbbi munkáiban jelentek meg (SÜTŐ–SZENTAI 2000, 2002). A zonáció vázlatát táblázatban közöljük, néhány abszolút kor és magnetosztratigráfiai adattal együtt (3. táblázat).

A *Pontiadinium pecsvaradensis*-es zónára vonatkozó radiometrikus koradattal nem rendelkezünk.

A Felcsúthoz közel eső, magnetosztratigráfiailag értékelt Berhida-3. sz. fúrásban a zóna jelenléte nem igazolható (KÓKAY et al 1991). Annyi azonban megállapítható, hogy a *P. pecsvaradensis* zóna feletti helyzetben lévő *Spiniferites paradoxus* zóna 11 Ma-nál fiatalabb.

Magnetosztatográfiai adatok a felcsúti kibúvástól távol, a Szombathely-II., Nagylózs-1. és Kaskantyú-2. sz. fúrásból állnak rendelkezésünkre (ELSTON et al 1990, valamint LANTOS vizsgálatai alapján). E három fúrásban a *P. pecsvaradensis* zónával korrelált rétegek a C5n mágneses polaritás zónán belül vannak, pontosabban még meg nem határozhatóan 11–9,7 Ma között.

3. táblázat: A felcsúti minták helyzete a szervesvázú mikroplankton-zonációban

<i>Mougeotia laetevirens</i> zóna		Felső határa átlépi a pannóniai s.l. emelet felső 1,6–2,4 millió éves határát
<i>Spiniferites balcanicus</i> főzóna	<i>Galeacysta etrusca</i> zóna	6,5–8 Ma közötti a Kaskantyú-2. sz. fúrásban *
	<i>Spiniferites tihanyensis</i> zóna	9,7–9 Ma közötti a Ka-2.sz. fúrásban *
	<i>Spiniferites validus</i> zóna	9,6 ± 0, 38 millió év feletti a Bácsalmás Bá-1. sz. fúrásban
	<i>Spiniferites paradoxus</i> zóna	11 Ma feletti a Berhida-3. sz. fúrásban **
<i>Spiniferites bentorii</i> főzóna	<i>Pontiadinium pecsvaradensis</i> zóna	A felcsúti felszíni minták helyzete
	<i>Spiniferites bentorii oblongus</i> zóna	11,6 ± 0,5 millió év feletti a Nagykozár-2. sz. fúrásban
	<i>Spiniferites bentorii pannonicus</i> zóna	
	<i>Mecsekia ultima</i> zóna	
	<i>S. b. pannonicus</i> – <i>L. machaerophorum</i> zóna ***	12,6 Ma feletti zónák a Berhida-3.sz. fúrásban **

* = A magnetosztatográfiai adatokat BERGGREN 1995 skálája alapján írtuk át.

** = KÓKAY & al. 1991 után

*** = *Spiniferites bentorii pannonicus*-*Lingulodinium machaerophorum* zóna (SÜTŐ-SZENTAI 2002)

A felcsúti minták azonosítása a lovasberényi Csv-31. sz. alapfúrás rétegösszletével

A felcsúti 1. és 2. minták dinoflagellata együttesében a *Pontiadinium* fajok a *Pontiadinium pecsvaradensis* zónát bizonyítják, mely a Csv-31. sz. fúrásban a 237,5 – 255,0 m-es mélységközön belüli. A Felcsút 1. sz. minta a Csv-31. fúrásban a 246,5 – 249,0 m-es mintával azonosítható. Az azonosságot a *Pontiadinium* fajok között a hosszabb tengelyűek jelzik. A dinoflagellaták mellett a *Botryococcus* és a *Spirogyra* fajok is gyakoriak voltak a lovasberényi mintában.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Fazekas Imrének, a Komlói Természettudományi Gyűjtemény vezetőjének, aki ezt a munkát támogatásával segítette. Korpásné Hódi Margitnak szakmai tanácsait, önzetlen segítőkészségét, a MÁFI pollen-előkészítő csoportjának és Horváth Róbert laboratóriumvezetőnek a minták feltárását köszönjük meg.

Irodalom

- ANDREÁNSZKY G. (1954): Ősnövénytan – Akadémiai Kiadó, Budapest: 1–320.
- BÓNA J. & RUMLINÉ SZENTAI M. (1966): A mátraaljai lignitkutató fúrások palynológiai eredményei – Földtani Közöny **46**: 421–426.
- ELSTON, D. – LANTOS M. – HÁMOR T. (1990): Az Alföld pannóniai s. l. képződményeinek magnetostratigráfiája – Magnetostratigraphic and seismic stratigraphic correlations of Pannonian (s. l.) deposits in the Great Hungarian Plain – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1988, Part I: 109–134.
- GEEL, B. VAN & HAMMEN, T. VAN DER (1978): Zygnemataceae in Quaternary Colombian sediments – Review of Palaeobotany and Palynology **25**, 5: 377–392.
- HAJÓS M. (1971): A Csákvári Neogén Medence alsópannóniai diatomás rétegeinek mikroflórája – Microflora of the Lower Pannonian Diatom-Bearing beds of the Neogene Basin of Csákvár – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1968: 33–48.
- JÁMBOR Á. (1971): Alsó-pannóniai diatomaföld-rétegek a Csákvári Neogén Medencében – Unter Pannonische Kieselgurschichten im Neogenbecken von Csákvár – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1968: 25–31.
- JÁMBOR Á. (1980): A Dunántúli-középhegység pannóniai képződményei – Pannonian in the Transdanubian Central Mountains – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici **62**: 1–259.
- JÁMBOR Á. – BARABÁS A.-né – BÓNA J. – BRUKNERNÉ WEIN A. – GÁL M. – IHAROSNÉ LACZÓ I. – KÖRECS A. – KÖRECSNÉ LAKY I. – LELKES GY. – RAVASZNÉ BARANYAI L. – SÜTÓNÉ SZENTAI M. (1988): A Nagykozár-2. sz. fúrás kainozóos képződményei I–IV kötet – Kézirat, Komló Természettudományi Gyűjtemény
- JÁMBOR Á. & KÖRPAŠNÉ HÓDI M. (1971): A pannóniai képződmények szintezési lehetőségei a Dunántúli-középhegység DK-i előterében – Stratigraphische Horizontierungsmöglichkeiten in den Pannonablagerungen im Südost-Vorland des Transdanubischen Mittelgebirges – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1969: 155–192.
- KÓKAY J., HÁMOR T., LANTOS M., MÜLLER P. (1991): A Berhida-3. sz. fúrás paleomágneses és földtani vizsgálata – The Paleomagnetic and Geological Study of borehole section Berhida 3 – Annual Report of the Hungarian Geological Institute of 1989: 45–63.
- MORZADEC-KERFOURN, M.-T. (1988): Paleoclimates and Palaeoenvironments from the Lateglacial to Recent in the Eastern Mediterranean East of the Nile Delta; The contribution of organic-Walled Microfossils-in Soc. Nat. Elf. Aquitaine Paris: 267–275.
- NAGY E. (1958): A mátraaljai felső-pannóniai kori barnakőszén palynológiai vizsgálata – Annales Instituti Geologici Publici Hungarici **47**, 1: 1–352.
- NAGY E. (1985): A magyarországi neogén sporomorphái – Sporomorphs of the Neogene in Hungary – Geologica Hungarica Ser. Pal. Fc. **47**: 1–471.
- NAGY E. (1992): Magyarország neogén sporomorpháinak értékelése – A comprehensive study of Neogene Sporomorphs in Hungary – Geologica Hungarica Ser. Pal. Fc. **53**: 1–379.
- ROSSIGNOL, M. (1964): Hystrichosphères du Quaternaire en Méditerranée orientale, dans les sédiments Pléistocènes et les boues marines actuelles – Revue de micropaléontologie **7**, 2: 83–99.
- SÜTÓNÉ SZENTAI M. (2000): Organic Walled Microplankton Zonation of the Pannonian s. l. in the surroundings of Kaskantyú, Paks and Tengelice (Hungary) – Annual Report of the Geological Institute of Hungary 1994–95/II: 153–175.
- SÜTÓNÉ SZENTAI M. (2002): Analysis of microplanktons of organic skeleton from Nagykozár 2 (South-Hungary) – A Nagykozár-2. sz. fúrás szervesvázú mikroplankton-vizsgálata – Folia Comloensis Tom. **11**: 93–110.

- TÓTH K. (1971): A Vértes hegység délkeleti előterének pannon képződményei – in GÓCZÁN F. & BENKŐ J. eds.: A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai: 345–361.
- VINCZE V.-né & SÜTŐ Z.-né (1992): A Gerecse előtéri neogén szervesvázú mikroplankton-vizsgálata (Dunaalmás, Szomód, Baj, Alcsútdoboz, Felcsút, Tata) – Földlabor Kft. Komló, Kézirat.
- WALL, D. (1965): Modern hystrichospheres and dinoflagellate cysts from the Woods Hole region – Grana Palynologica **6**. 2: 297–314.
- WALL, D. & DALE B. (1970): Living Hystrichosphaerid dinoflagellate spores from Bermuda and Puerto Rico – Micropaleontology **16**. 1: 47–58.

A szerzők címe (Author's adress): SÜTŐNÉ SZENTAI Mária
Komlói Természettudományi Gyűjtemény
H-7300 Komló, Városház tér 1.

SELMECZI Ildikó
Magyar Állami Földtani Intézet
H-1143 Budapest, Stefánia út 14.

Függelék

I. TÁBLA

- 1–2. ábra:** *Pontiadinium pecsvaradensis* – *Pontiadinium inequicornutum* átmeneti alakjai
1. ábra 1. minta (az első gyűjtésből) 97 mikrométer
2. ábra 2. minta (a második gyűjtésből) 92 mikrométer
- 3. ábra:** *Pontiadinium inequicornutum* fiatal példánya, kialakuló tabulációval
2. minta (második gyűjtésből) 120 mikrométer
- 4. ábra:** *Pontiadinium obesum*
1. minta (az első gyűjtésből) 78 mikrométer

II. TÁBLA

- 1. ábra:** *Spirogyra* 1. típus, 2. minta (második gyűjtés) 145 mikrométer
- 2. ábra:** *Spirogyra* 2. típus, 2. minta (második gyűjtés) 108 mikrométer
- 3. ábra:** *Spirogyra* 3b típus, 2. minta (második gyűjtés) 106 mikrométer
- 4. ábra:** *Spirogyra* 3c típus, 2. minta (második gyűjtés) 96 mikrométer
- 5. ábra:** *Spirogyra* 3b típus, 2. minta (második gyűjtés) 124 mikrométer
- 6. ábra:** *Abietinaepollenites microalatus*, 2. minta (második gyűjtés) 60 mikrométer
- 7. ábra:** *Podocarpidites nageiaformis*, 2. minta (második gyűjtés) 75 mikrométer
- 8. ábra:** *Abiespollenites* sp., 2. minta (második gyűjtés) 96 mikrométer

**ADATOK A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉG
TALAJLAKÓ POLOSKAFAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ
(*HETEROPTERA*)
(ADATOK MAGYARORSZÁG TALAJLAKÓ POLOSKÁINAK
ISMERETÉHEZ I.)**

RÉDEI DÁVID^{1,2} – HUFNAGEL LEVENTE²

¹ Ócsa

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Abstract: **Data to the knowledge of the soil bug fauna of the Hungarian Transdanubian-Mountains (*Heteroptera*).** – Authors examined the extensive soil material collected by the late dr Imre Loksa between 1953 and 1990 all over the country. An annotated checklist of 142 species found on the soil level in the Hungarian Transdanubian-Mountains are given. The zoogeographical composition of the soil bug fauna of the Hungarian Transdanubian-Mountains were compared to the fauna of the Hungarian Northern-Mountains and to the fauna of the Hungarian Great Plain. The diversity of this three parts of Hungary were also compared.

Bevezetés

Mivel a szárazföldi poloskák többsége általában a növényzeten tartózkodik, emiatt a hagyományosan alkalmazott gyűjtési módszereik döntően a növényzetet vizsgálják (fűháló, kopogtatóernyő). A talajszint állatainak automatikus gyűjtési módszereit azok csekély eredményessége miatt a speciálisan poloskákat gyűjtő kutatók még ma is csak ritkán használják, régebben pedig szinte egyáltalán nem alkalmazták. Ezen okokból a talajszinten gyűjtött nagyobb poloskaanyag csak elvétve kerül a szakemberek kezébe, s így a jellemzően vagy kizárólag itt élő fajok gyakran sokkal kevésbé ismertek, mint a már régóta intenzíven vizsgált, a növényzetről rendszeresen gyűjtött vagy akár a vízben élő fajok.

Az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékének munkatársai a néhai Loksa Imre vezetésével 1953 és 1990 között az ország számos részén végeztek gyűjtéseket a talajszinten. A feldolgozatlan Loksa-gyűjtemény poloskáit nagyrészt kiválogattuk és meghatároztuk. Jelen dolgozatban a gyűjtemény Dunántúli-középhegység területén gyűjtött poloskáinak faunisztikai adatait közöljük.

Anyagok és módszerek

Loksa Imre és munkatársai a Dunántúli-középhegység területén a következő helyeken és módszerekkel végeztek gyűjtéseket:

- (1) Talajcsapda: Pilis és Visegrádi-hegység (2420 minta).
- (2) Berlese-futtató: Bakony: Keszthelyi-hegység (18 minta), Tapolcai-medence (153 minta), Balaton-felvidék (143 minta) Somló (21 minta); Vértes (55 minta); Dunazug-hegység: Pilis és Visegrádi-hegység (396 minta), Budai-hegység (41 minta). A futtatott szubsztrát leggyakrabban talaj, avar, különböző mohák, fű- és sáscsomók ill. ezek keveréke volt.

Az adatok értékelésénél a diverzitási rendezést a NuCoSA 1.05 (TÓTHMÉRÉSZ 1996) szoftverrel végeztük.

Eredmények

Az anyagokban a Dunántúli-középhegység területéről összesen 142 poloskafaj példányait találtuk. A gyűjtési helyek (község, majd pontosabb lelőhely) után megadjuk a gyűjtések hónapjait is, pohárcsapdák esetében mind a kihelyezés, mind a felszedés hónapját (pl. V–VII.).

CERATOCOMBIDAE

Ceratocombus (Ceratocombus) coleoptratus (ZETTERSTEDT, 1819) – Esztergom: Kerek-tó, VI, X. – Az euroszibériai elterjedésű fajnak hazánk területéről eddig csak nagyon kevés példánya volt ismert, újabban azonban hazánk legtöbb nagytáján megtalálták. Valószínű, hogy a faj közel sem annyira ritka, mint az a gyűjteményi adatok alapján feltételezhető, s csak kicsinysége, illetve a talajszint poloskaira vonatkozó vizsgálatok hiánya magyarázza az eddig gyűjtött példányok kis számát.

DIPSOCORIDAE

Cryptostemma (Pachycoleus) pusillum (J. SAHLBERG, 1870) – Esztergom: Kerek-tó; Kékkút; Lovas: Királykút-völgy; Piliscsév: Tatárszállás; Szentbékálla: Szentbékállai tavak. III, VI, IX, X, XI. – Hazánkból az irodalom szerint eddig két lelőhelye volt ismert Visegrád (VÁSÁRHELYI 1978), Bugac (BAKONYI & VÁSÁRHELYI 1987)), újabban azonban hazánk számos helyén megtalálták; valószínűleg megfelelő helyeken hazánk egész területén előfordul.

HYDROMETRIDAE

Hydrometra gracilentia HORVÁTH, 1899 – Ábrahámhegy. X. – Álló- vagy lassan folyó vizek felületén vagy a parti növényzet között található, a talajszinten általában csak az áttelelő imágók gyűjthetők. Hazánkban szóróványosan fordul elő, meglehetősen ritka. A most előkerült egyetlen rövid szárnyú nőtény példányt vízparti nádasban gyűjtötték.

HEBRIDAE

Hebrus (Hebrusella) ruficeps THOMSON, 1871 – Csákvár: Tölcsér; Esztergom: Kerek-tó; Fenyőfő; Kékkút; Kővágóörs: Kornyi-tó; Piliscsaba; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szerkővek; Szentbékállai: Szentbékállai tavak; Vindornyaszőlős: Vad-tó. III, V, VI, IX, X, XI, XII. – Irodalmi adatok (BENEDEK 1969) szerint hazánkban szórványosan fordul elő, nem gyakori. Korhadékból, mohából, esetenként talajból Berlese-futtatóval gyűjtött anyagokból igen nagy, pohárcsapdából valamivel kisebb számban került elő főleg vízpartokról, de más élőhelyekről is.

Hebrus (Hebrus) pusillus (FALLÉN, 1807) – Kővágóörs: Kornyi-tó. X. – Irodalmi adatok (BENEDEK 1969) szerint hazánkban szórványosan gyakori. A Loksa-gyűjteményből az előző fajénál sokkal kevesebb példánya került elő.

VELIIDAE

Microvelia reticulata (BURMEISTER, 1835) – Kővágóörs: Kornyi-tó; Monoszló: Hegyes-tű; Vindornyaszőlős: Vad-tó. X, XII.

SALDIDAE

Chartoscirta elegantula (FALLÉN, 1807) – Ábrahámhegy. X. – Magyarországon sokáig csak Bátorligetről volt ismert (BENEDEK 1969), újabban több helyen gyűjtötték (BAKONYI & VÁSÁRHELYI 1987, HUFNAGEL 1998), de sehol sem tűnik gyakorinak.

Saldula saltatoria (LINNAEUS, 1758) – Kővágóörs: Kornyi-tó; Monoszló. X.

TINGIDAE

Campylosteira verna (FALLÉN, 1826) – „Bakony”; Báнд: Miklóspál-hegy; Csákvár: Tölcsér; Esztergom: Szamár-hegy; Etyek: Gőbölpuszta; Balatonalmádi (Vörösberény): Kő-hegy; Nemesgulács: Gulács; Piliscsaba; Pilisszentkereszt: Éles-kő; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy, Kis-Szoplák, Szakó-nyereg; Pilisszentlászló: Bölcső-hegy; Pilisszentlélek: Fehér-szikla; Szár: Hárságy-völgy; Tihany. IV, IV–VII, V, VI, VII–X, IX, X, X–IV, XI–V.

Acalypta platycheila (FIEBER, 1844) – Csákvár: Róka-hegy; Esztergom: Kerek-tó; Fenyőfő. V, VI, VIII. – Magyarországon eddig kevés példányát találták. Valószínűleg szórványosan az egész országban előfordul, de mindenütt ritkának tűnik.

Acalypta marginata (WOLFF, 1804) – Fenyőfő; Pilisszentkereszt: Éles-kő; Tihany. V, VI. – Hazánkban az irodalom szerint nem gyakori, de szórványosan mindenütt előfordul.

Acalypta parvula (FALLÉN, 1807) – Dömös: Tányéros-völgy; Balatonalmádi (Vörösberény): Kő-hegy; Káptalantóti: Tóti-hegy; Nagykovácsi; Nemesgulács: Gulács; Nemesvita: Köves-tető; Piliscsaba; Pilisszentkereszt; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadálló-kövek; Pilisszentlászló: Urak asztala; Pilisszentlélek: Fehér-szikla; Somló-hegy; Tihany. III, IV, V, X, XI. – Az irodalom szerint Magyarországon ritka (VÁSÁRHELYI 1974, 1978). A Loksa-gyűjteményben számos példányát találtuk; valószínűleg viszonylag gyakori, eddigi szórványos adatai a talajlakó poloskák speciális gyűjtéseinek hiányával magyarázhatók. Alkalmanként egyszerre viszonylag nagy példányszámban is gyűjthető.

Acalypta gracilis (FIEBER, 1844) – Tihany. – Magyarországon több helyen is gyűjtötték, főleg az Alföldön, de viszonylag ritkának tűnik.

Acalypta musci (SCHRANK, 1781) – „Bakony”; Bakonybél: Szarvad-árok; Dömös: Farkasgyepű, Tányéros-völgy; Kesztlőc; Nagykovácsi; Nemesvita: Köves-tető; Pilisszentkereszt: Éles-kő; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Keserű-hegy, Király-kút, Prédikálószték, Rám-szakadék, Szakó-nyereg, Szer-kövek, Szőke-forrás völgye, Vadálló-kövek; Pilisszentlászló: Sárkány-oldal, Urak asztala; Pilisszentlélek: Fehér-szikla, Fekete-hegy, Ráró-hegy; Szentendre. IV–VII, VI, VII, IX, X, XII.

Derephysia (Derephysia) foliacea (FALLÉN, 1807) – Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy, Szakó-nyereg, Vadálló-kövek; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy, Lajosforrás; Szentendre; Tahi: Kalicsa-völgy, Nádas-tói-rét. V–IX, VI–IX, VII, VII–IX, VII–X, IX–XII, X–IV.

Lasiacantha capucina capucina (GERMAR, 1836) – Budaörs: Odvas-hegy; Nagykovácsi; Piliscsév: Tatárszállás. III, X, XI.

Tingis (Tingis) cardui (LINNAEUS, 1758) – „Bakony”.

Tingis (Tropidocheila) geniculata (FIEBER, 1844) – Nemesvita: Köves-tető.

Tingis (Tropidocheila) reticulata HERRICH-SCHÄFFER, 1835 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg, Vadálló-kövek. VII–X, X.

Catoplatus carthusianus (GOEZE, 1788) – Budaörs: Odvas-hegy; Nemesgulács: Gulács. III.

Dictyla echii (SCHRANK, 1781) – Káptalantóti: Tóti-hegy; Somló-hegy. III, XI.

MICROPHYSIDAE

Loricula pselaphiformis CURTIS, 1833 – Pilisszentkereszt; VI. – Az irodalom három hazai lelőhelyét említi: Eger (VÁSÁRHELYI 1978), Bazsi (HARMAT 1986), Bátorliget (VÁSÁRHELYI et al. 1990). A Loksa-gyűjteményből előkerült egyetlen példányát Berlese-futatóval gyűjtötték.

Loricula ruficeps (REUTER, 1884) – Csákvár: Róka-hegy. VIII. – Az irodalom hazánkban egyetlen példányát említi Tahi lelőhelyéről (VÁSÁRHELYI 1978).

Myrmedobia exilis (FALLÉN, 1807) – Lesenceistvánd (Uzsabánya); Vindornyasztölös: Vad-tó. VIII. – Az irodalom három hazai lelőhelyét említi: Budapest (VÁSÁRHELYI 1978), Bátorliget (VÁSÁRHELYI et al. 1990), Darány (KONDOROSY & FÖLDESSY 1998).

MIRIDAE

Dicyphus (Dicyphus) constrictus (BOHEMAN, 1852) – Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy. – A fajt csak néhány éve mutatták ki Magyarországon, eddig ismert lelőhelyei: Bakonybél, Gyékényes, Őrtilos (KONDOROSY 1997, KONDOROSY & FÖLDESSY 1998).

Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens (SCHILLING, 1837) – Tihany.

Pantilius tunicatus (FABRICIUS, 1781) – Tahi: Kalicsa-völgy. IX–XII. – Boreo-montán faj, Magyarországon ritka.

Lygus rugulipennis POPPIUS, 1911 – Ábrahámhegy; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy; Pilisszentlélek: Fekete-hegy; Sajókaza. IX–XI, X.

Lygus pratensis (LINNAEUS, 1758) – Káptalantóti: Tóti-hegy; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy. III, XII.

Liocoris tripustulatus (FABRICIUS, 1781) – Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy.

Stenodema (Stenodema) laevigata (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg; Tahi: Kalicsa-völgy. X–IV, XII–V.

Orthonotus rufifrons (FALLÉN, 1807) – „Pilis”.

Tytthus pygmaeus (ZETTERSTEDT, 1838) – Monoszló. X. – Mocsaras helyeken, nedves

réteken a talajon él. Magyarországról csak néhány éve mutatták ki Bátorligetről (VÁSÁRHELYI et al. 1990), de megfelelő élőhelyeken valószínűleg nem ritka.

NABIDAE

Prostemma (Prostemma) guttula (FABRICIUS, 1787) – Pilisszentlélek: Fekete-hegy. VI–IX.

Prostemma (Prostemma) aeneicolle STEIN, 1857 – Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX.

Himacerus (Himacerus) apterus (FABRICIUS, 1798) – Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószték, Szakó-nyereg; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. IV–VII, VII–IX, VII–X, X–IV.

Himacerus (Aptus) mirmicoides (O. COSTA, 1834) – Ábrahámhegy; Kesztlőc; Esztergom: Szamár-hegy; Káptalantóti: Tóti-hegy; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg; Pilisszentlélek: Fekete-hegy; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. III, IV–VII, VII–X, IX–XI, X, XI–IV, XI–V.

Himacerus (Stalia) boops (SCHIODTE, 1870) – Pilisszentlélek: Hoffmann-kút. IX–XII. – Magyarországról eddig mindössze nagyon kevés példánya volt ismert Újszentmargitáról (BAKONYI & VÁSÁRHELYI 1981), Barcsról és Tihanyból (VÁSÁRHELYI 1985) valamint Paloznokról (HARMAT 1986, 1993). Hazai elterjedése valószínűleg szélesebb, mint ahogy az a gyűjteményi adatok alapján becsülhető; a Loksá-gyűjteményből nem kevés példánya került elő az ország több pontjáról, köztük a Pilisből is egy nőstény imágó. Boreo-montán faunaelem, a hűvös mikroklimájú, humid területeket kedveli.

Nabis (Nabis) rugosus (LINNAEUS, 1758) – Lesenceistvánd (Uzsabánya). VIII.

Nabis (Nabis) ferus (LINNAEUS, 1758) – Esztergom: Szamár-hegy; Balatonalmádi (Vörösberény): Kő-hegy; Pilismarót: Hosszú-hegy. III, IV–VII, XI–IV, XI–V.

Nabis (Nabis) pseudoferus pseudoferus REMANE, 1949 – „Bakony”; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szer-kövek.

ANTHOCORIDAE

Xylocoris (Xylocoris) cursitans (FALLÉN, 1807) – Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX.

REDUVIIDAE

Rhynocoris iracundus (PODA, 1761) – Pilisszentlélek: Fekete-hegy. VI–IX.

Rhynocoris niger (HERRICH-SCHÄFFER, 1842) – Kesztlőc. IV–VII. – Magyarországon ritka, az irodalom csak néhány lelőhelyét említi: Budai-hegység, Pécs, Őrszentmihály, Sukoró (BENEDEK 1969), Litér (HARMAT 1993).

Coranus (Coranus) subapterus (DE GEER, 1773) – Kesztlőc. IX–XI.

ARADIDAE

Aradus depressus FABRICIUS, 1794 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy, Prédikálószték. V–VII, VII–X.

Aradus distinctus FIEBER, 1861 – Nemesgulács: Gulács.

Aradus truncatus FIEBER, 1861 – Pilisszentlélek: Hoffmann-kút. IV–VII.

Aradus conspicuus (HERRICH-SCHÄFFER, 1835) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy. X–IV.

Aneurus avenius DUFOUR, 1833 – Kesztlőc; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy. IV–VII.
Aneurus laevis (FABRICIUS, 1775) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg; Tahi: Kalicsa-völgy. IV–VII, VI–IX, IX–XII.

PIESMATIDAE

Piesma (Piesma) capitatum (WOLFF, 1804) – „Pilis”.
Piesma (Parapiesma) silenes (HORVÁTH, 1888) – Somló-hegy. XI.

BERYTIDAE

Neides tipularius (LINNAEUS, 1758) – Pilismarót: Hosszú-hegy. XI–IV.
Berytinus clavipes (FABRICIUS, 1775) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg; Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX, VII–X, X–IV.
Berytinus montivagus (MEYER-DÜR, 1841) – „Bakony”; Nemesgulács: Gulács; Pilisszentkereszt: Sikáros; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg; Tahi: Kalicsa-völgy. IV–VII, VII, VII–X, XII–V.
Berytinus geniculatus (HORVÁTH, 1885) – „Pilis”; Tihany.

LYGAEIDAE

Lygaeosoma sardeum SPINOLA, 1837 – Nemesvita: Köves-tető.

BLISSIDAE

Dimorphopterus spinolae (SIGNORET, 1857) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy. VII–X.

HETEROGASTRIDAE

Heterogaster urticae (FABRICIUS, 1775) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószerék.
Platyplax salviae (SCHILLING, 1829) – Káptalan-tóti: Tóti-hegy; Pilisszentlélek: Fekete-hegy. IV–VII.

OXYCARENIDAE

Metopoplax origani (KOLENATI, 1845) – Piliscsaba. XI.
Camptotelus lineolatus (SCHILLING, 1829) – Tihany.

RHYPAROCHROMIDAE

Plinthisus (Plinthisus) brevipennis (LATREILLE, 1807) – Lesenceistvánd (Uzsabánya); Tahi: Kalicsa-völgy, Nádas-tói-rét; Tihany. VI–IX, VIII, IX–XII.
Plinthisus (Plinthisus) longicollis FIEBER, 1861 – Nemesgulács: Gulács; Nemesvita: Köves-tető. IX.
Plinthisus (Plinthisomus) pusillus (SCHOLZ, 1847) – Káptalan-tóti: Tóti-hegy; Lesenceistvánd (Uzsabánya); Nagykovácsi; „Pilis”; Tihany. VIII.
Stygnocoris sabulosus (SCHILLING, 1829) – „Bakony”; Esztergom: Kerek-tó;

Lesenceistvánd (Uzsabánya); Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentkereszt: Morgó; Tahi: Kalicsa-völgy. VI, VII–IX, VIII, IX–XII, X.

Stygnocoris pygmaeus (R. F. SAHLBERG, 1828) – Csákvár: Róka-hegy; Lesenceistvánd (Uzsabánya); Pilisszentlélek: Hoffmann-kút; Tahi: Kalicsa-völgy, Nádas-tói-rét. VI–IX, VIII, IX–XII, XII–V.

Stygnocoris rusticus (FALLÉN, 1807) – „Pilis”.

Drymus (Drymus) latus DOUGLAS & SCOTT, 1871 – Budatétény. – Közép- és Nyugat-Európában él, de mindenütt csak elszórtan találták. Hazánkban is meglehetősen ritka.

Drymus (Sylvadrymus) sylvaticus (FABRICIUS, 1775) – Nemesgulács: Gulács.

Drymus (Sylvadrymus) ryei DOUGLAS & SCOTT, 1865 – Csákvár: Róka-hegy; Káptalantóti: Tóti-hegy; Monoszló; Piliscsév: Tatárszállás; Vindornyaszőlős: Vad-tó. VIII, X, XI.

Drymus (Sylvadrymus) brunneus (R. F. SAHLBERG, 1848) – Tahi: Kalicsa-völgy. VI–IX, IX–XII, XII–V.

Eremocoris podagricus (FABRICIUS, 1775) – Balatonalmádi (Vörösberény): Kő-hegy; Felsőörs: Cinege-domb; Káptalantóti: Tóti-hegy; Kékkút; Pilismarót: Hosszú-hegy; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. III, IV–VII, V, X.

Eremocoris plebejus (FALLÉN, 1807) – „Pilis”.

Scolopostethus thomsoni REUTER, 1874 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy, Szakó-nyereg; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy; Tahi: Kalicsa-völgy. V–VII, VII–X, IX–XII, X–IV, XII–V.

Scolopostethus decoratus (HAHN, 1831) – Tahi: Nádas-tói-rét. XII–V.

Scolopostethus grandis HORVÁTH, 1880 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy; Tahi: Nádas-tói-rét. V–VII, VI–IX, VII–X.

Scolopostethus affinis (SCHILLING, 1829) – Pilisszentkereszt: Sikáros; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg. VII–X, X–IV.

Scolopostethus puberulus HORVÁTH, 1887 – Esztergom: Kerek-tó. X. – Irodalmi adatok szerint hazánkban mindenütt ritka; saját adataink azonban arra utalnak, hogy a vélnél valószínűleg jóval gyakoribb. A régebbi irodalomban feltehetőleg gyakran összetévesztik a *S. thomsoni* fajjal.

Taphropeltus hamulatus (THOMSON, 1870) – Tahi: Kalicsa-völgy. IX–XII, XII–V. – Hazánkban mindenütt ritkának tűnik.

Ischnocoris punctulatus FIEBER, 1861 – Káptalantóti: Tóti-hegy; Piliscsaba. III, XI.

Ischnocoris hemipterus (SCHILLING, 1829) – Káptalantóti: Tóti-hegy; Nagykovácsi; Nemesvita: Köves-tető. X.

Tropistethus holosericus (H. SCHOLZ, 1846) – Káptalantóti: Tóti-hegy; Nemesgulács: Gulács; Nemesvita: Köves-tető. III.

Pterotmetus staphyliniformis (SCHILLING, 1829) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg. VII–X.

Emblethis verbasci (FABRICIUS, 1803) – „Bakony”; Budatétény; Kesztlőc; Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószték, Vadálló-kövek; Pilisszentlélek: Fekete-hegy. IV–VII, VI–IX, VII–IX.

Trapezonotus (Trapezonotus) arenarius (LINNAEUS, 1758) – Ábrahámhegy; Káptalantóti: Tóti-hegy; Kővágóörs: Kornyi-tó. X.

Trapezonotus (Trapezonotus) dispar STÅL, 1872 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy. V–VII, VII–X.

Aphanus rolandri (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószték.

Megalonotus chiragra (FABRICIUS, 1794) – Somló-hegy. VIII.

Megalonotus sabulicola (THOMSON, 1870) – Ábrahámhegy; „Bakony”; Nemesgulács: Gulács; Tihany. X.

Megalonotus antennatus (SCHILLING, 1829) – Pilisszentkereszt: Morgó. X. – Hazánkban viszonylag ritka.

Peritrechus geniculatus (HAHN, 1832) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Jász-hegy, Szakó-nyereg; Pilisszentlélek: Hoffmann-kút; Tahi: Kalicsa-völgy, Nádas-tói-rét. V–VII, VI–IX, VII–X, IX–XII, X–IV, XII–V.

Peritrechus gracilicornis PUTON, 1877 – Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX, XII–V.

Peritrechus nubilus (FALLÉN, 1807) – Káptalantóti: Tóti-hegy; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Szakó-nyereg. VII–X.

Beosus maritimus (SCOPOLI, 1763) – Esztergom: Kerek-tó. X.

Rhyparochromus (Graptopeltus) lynceus (FABRICIUS, 1775) – „Bakony”; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószerék.

Rhyparochromus (Raglius) confusus (REUTER, 1886) – Pilisszentlélek: Fekete-hegy; Tahi: Nádas-tói-rét; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. VI–IX, XII–V.

Rhyparochromus (Raglius) alboacuminatus (GOEZE, 1778) – Tahi: Kalicsa-völgy. XII–V.

Rhyparochromus (Xanthochilus) quadratus (FABRICIUS, 1798) – Kesztlőc. IV–VII.

Rhyparochromus (Rhyparochromus) pini (LINNAEUS, 1758) – Budatétény; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószerék, Szakó-nyereg; Pilisszentlélek: Fekete-hegy, Hoffmann-kút; Somló-hegy; Tahi: Kalicsa-völgy. IV–VII, IX–XII, X–IV, XI.

Rhyparochromus (Rhyparochromus) vulgaris (SCHILLING, 1829) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószerék, Szakó-nyereg; Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX, X–IV.

Rhyparochromus (Rhyparochromus) sanguineus (DOUGLAS & SCOTT, 1868) – Budatétény.

PYRRHOCORIDAE

Pyrrhocoris apterus (LINNAEUS, 1758) – Báánd: Miklóspál-hegy; Kesztlőc; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. IV–VII.

Pyrrhocoris marginatus (KOLENATI, 1845) – Kesztlőc. IV–VII.

STENOCEPHALIDAE

Dicranocephalus albipes (FABRICIUS, 1781) – Kesztlőc. IV–VII.

Dicranocephalus agilis (SCOPOLI, 1763) – Kesztlőc; Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentlélek: Fekete-hegy. IV–VII, XI–IV.

COREIDAE

Gonocerus acuteangulatus (GOEZE, 1778) – „Pilis”.

Syromastes rhombeus (LATREILLE, 1825) – Kesztlőc; Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentlélek: Fekete-hegy. IV–VII, VI–IX, VII–IX.

Coreus marginatus (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadálló-kövek; Kesztlőc. IV–VII, VI–IX, XI–VIII.

Bathysolen nubilus (FALLÉN, 1807) – „Bakony”; Nemesgulács: Gulács; „Pilis”. V.

Coriomeris denticulatus (SCOPOLI, 1763) – Kesztlőc; Nemesvita: Köves-tető. IV, IV–VII.

Ceraleptus gracilicornis (HERRICH-SCHÄFFER, 1835) – Nemesgulács: Gulács.

Ceraleptus obtusus (BRULLÉ, 1839) – Tahi: Nádas-tói-rét. XII–V.

ALYDIDAE

Alydus calcaratus (LINNAEUS, 1758) – Kesztlőc. IV–VII.

RHOPALIDAE

Rhopalus (Rhopalus) conspersus (FIEBER, 1836) – Kesztlőc. IV–VII.

Rhopalus (Rhopalus) subrufus (GMELIN, 1788) – Tahi: Nádas-tói-rét. VI–IX.

Brachycarenum tigrinus (SCHILLING, 1817) – Tihany.

PLATASPIDAE

Coptosoma scutellatum (GEOFFROY, 1785) – „Pilis”.

THYREOCORIDAE

Thyreocoris scarabaeoides (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadállókövek; Nemesgulács: Gulács. X.

CYDNIDAE

Microporus nigrinus (FABRICIUS, 1794) – Nemesgulács: Gulács. V.

Cydnus aterrimus (FORSTER, 1771) – Káptalan-tóti: Tóti-hegy. III.

Legnotus limbosus (GEOFFROY, 1785) – Esztergom: Szamár-hegy; Káptalan-tóti: Tóti-hegy; Nemesgulács: Gulács, Hármashegy; Nemesvita: Köves-tető; Oroszlány: Raszoha; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Kis-Szoplak; Pilisszentlászló: Apát-kúti völgy, Málnás-hegy, Sárkány-oldal; Somló-hegy; Szentendre; Tihany. III, IV, V, VI, VIII, IX, X, XI–V, XII.

Tritomegas sexmaculatus (RAMBUR, 1842) – Tahi: Nádas-tói-rét. XII–V.

SCUTELLERIDAE

Odontotarsus purpureolineatus (ROSSI, 1790) – Kesztlőc. IV–VII. – Hazánkban szóróványosan főleg alacsonyabban fekvő vidékeinken fordul elő, nem gyakori.

Eurygaster austriaca (SCHRANK, 1776) – Somló-hegy; Nemesgulács: Gulács. XI.

Eurygaster maura (LINNAEUS, 1758) – Somló-hegy; Kesztlőc; Nemesgulács: Hármashegy; Nemesvita: Köves-tető; Piliscsaba. IV, IV–VII, X, XI.

Eurygaster testudinaria (GEOFFROY, 1785) – Badacsony; Nemesgulács: Gulács; Somló-hegy. III, XI.

PENTATOMIDAE

Sciocoris (Sciocoris) sulcatus FIEBER, 1851 – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadállókövek. VI–IX.

Sciocoris (Sciocoris) cursitans (FABRICIUS, 1794) – Bakony; Budatétény; Káptalan-tóti: Tóti-hegy; Kesztlőc. III, IV–VII.

Sciocoris (Aposciocoris) homalonotus FIEBER, 1851 – Badacsony; Esztergom: Szamár-hegy; Káptalan-tóti: Tóti-hegy; Kesztlőc; Nemesgulács: Gulács; Nemesvita: Köves-tető; Pilismarót: Hosszú-hegy; Pilisszentkereszt: Éles-kő; Pilisszentkereszt (Dobogókő):

Prédikálószték, Szakó-nyereg, Vadálló-kövek; Pilisszentlászló: Sárkány-oldal; Pilisszentlélek: Fekete-hegy; Tihany. III, IV–VII, V, VI, VI–IX, VII–IX, VII–X, IX–XI, X, X–IV, XI–VIII, XI–V. – Az irodalom szerint hazánkban ritka, csak elszórtan fordul elő (HALÁSZFY 1959). Ennek ellenére a vizsgált anyagokban a legnagyobb példányszámban előforduló *Sciocoris*-faj, számos példánya került elő domb- és hegyvidékeinkről, legtöbb példányát a Pilisben gyűjtötték. Elképzelhető, hogy a faj valójában nem ritka, de ritkán tartózkodik a növényzeten és így a szokásos gyűjtési módszerekkel nehezen gyűjthető.

Dyroderes umbraculatus (FABRICIUS, 1775) – Káptalantóti: Tóti-hegy. III. – Szórványosan országsszerte megtalálható, de ritka.

Aelia acuminata (LINNAEUS, 1758) – Bánd: Miklóspál-hegy; Káptalantóti: Tóti-hegy; Pilismarót: Hosszú-hegy. III, XI–IV.

Aelia rostrata BOHEMAN, 1852 – Káptalantóti: Tóti-hegy. III.

Holcostethus (Holcostethus) vernalis (WOLFF, 1804) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadálló-kövek. VI–VIII.

Dolycoris baccarum (LINNAEUS, 1758) – „Bakony”; Keszölc. IV–VII.

Palomena prasina (LINNAEUS, 1758) – Nemesvita: Köves-tető; Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószték; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy.

Pentatoma rufipes (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Prédikálószték, Szakó-nyereg, Vadalma-völgy; Pilisszentlélek: Fekete-hegy; Tahi: Kalicsa-völgy; Visegrád: Barát-halom, Őr-hegy. VI–IX, VI–X, VII–X, IX–XII.

Eurydema ventrale KOLENATI, 1846 – Somló-hegy; XI.

Eurydema oleraceum (LINNAEUS, 1758) – Badacsony, Bakonybél; III, X.

Troilus luridus (FABRICIUS, 1775) – Pilisszentlélek: Fekete-hegy. IV–VII.

ACANTHOSOMATIDAE

Acanthosoma haemorrhoidale (LINNAEUS, 1758) – Pilisszentkereszt (Dobogókő): Vadalma-völgy. X–IV.

Értékelés

A három, a Loksa-gyűjtemény példányai alapján egymással összehasonlítható hazai nagytáj területén talált talajlakó poloskafajok állatföldrajzi elterjedés szerinti megoszlását az **1. táblázat** mutatja.

1. táblázat: Magyarország nagytájainak poloskanépesége állatföldrajzi típusok szerint
(N = a fajok száma, N% = a fajok százalékos aránya).

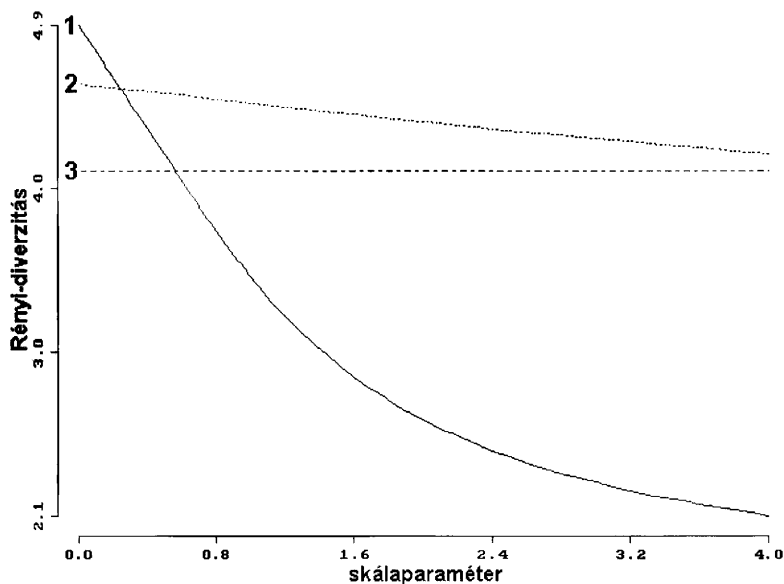
A teljes magyarországi faunára vonatkozó adatok KONDOROSY & FÖLDESSY (1998) után.

	Dunántúli-középhegység		Alföld		Északi-középhegység		Magyarország összesen
	N	N%	N	N%	N	N%	N%
palearktikus + holarktikus	27	19,01%	29	20,57%	26	23,42%	16,08%
euroszibériai + nyugat-euroszibériai	35	24,65%	39	27,66%	30	27,03%	24,32%
európai + nyugat-palearktikus	36	25,35%	24	17,02%	27	24,32%	20,27%
mediterrán-európai	28	19,72%	26	18,44%	18	16,22%	17,03%
mediterrán + nyugat-mediterrán + észak-mediterrán	6	4,23%	14	9,93%	4	3,60%	11,89%
ponto-mediterrán	3	2,11%	7	4,96%	1	0,90%	6,89%
kozmozopolita	2	1,41%	1	0,71%	1	0,90%	0,95%
boreo-montán	5	3,52%	1	0,71%	4	3,60%	(5,00%)
egyéb	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2,57%
Összesen	142	100,00%	141	100,00%	111	100,00%	100,00%

Megfigyelhető, hogy középhegységeink, így a Dunántúli-középhegység területén is a mediterrán és ponto-mediterrán elemek együttes aránya jelentősen kisebb, a boreo-montán fajoké viszont jelentősen nagyobb, mint az Alföldön. A Dunántúli-középhegység területén az Északi-középhegységhez képest a mediterrán és ponto-mediterrán fajok együttes aránya viszonylag magas; ezek közül a feltűnően sok került elő Tahi közelében, vagyis a Pilis alacsonyan és közvetlenül az Alföld közelségében fekvő keleti részén, illetve a Tapolcai-medence környékének száraz, déli fekvésű hegyoldalain (Káptalantóti: Tóti-hegy, Nemesgulács: Gulács, Nemesvita: Köves-tető); ezek az élőhelyek igen kedvezőek a déli melegkedvelő fajok megtelepedésére. A boreo-montán elemek aránya a két középhegység területén nem különbözik számottevően.

A Dunántúli-középhegység területén megtalált ponto-mediterrán, mediterrán és boreo-montán elterjedésű fajok a következők: ponto-mediterrán: *Prostemma aeneicolle*, *Rhynocoris niger*, *Metopoplax origani*; mediterrán: *Plinthisus longicollis*, *Rhyarochromus confusus*, *Ceraleptus obtusus*, *Sciocoris sulcatus*, *Sciocoris homalonotus*, *Dyroderes umbraculatus*; boreo-montán: *Pantilius tunicatus*, *Tytthus pygmaeus*, *Himacerus boops*, *Megalonotus antennatus*, *Troilus luridus*.

A három vizsgált nagytáj közül a Dunántúli-középhegység területén a legalacsonyabb az euroszibériai és a nyugat-euroszibériai fajok együttes aránya (24,65%), legmagasabb viszont az európai, mediterrán-európai és nyugat-palearktikus fajok együttes aránya (45,07%). Ez arra utal, hogy a Dunántúli-középhegység területén uralkodó erősebb óceáni és csekélyebb kontinentális hatás a talajlakó poloskák előfordulásában is megfigyelhető.



1. ábra: A vizsgált nagytájak diverzitási profiljai (Rényi-diverzitás).
1 = Alföld; 2 = Dunántúli-középhegység; 3 = Északi-középhegység.

Az egyes nagytájakon élő talajlakó poloskák diverzitását Rényi-féle diverzitási rendezéssel összehasonlítva az 1. ábrán látható diverzitási profilokat kapjuk. Két középhegy-

ségünk diverzitás szerint rendezhető és közülük a Dunántúli-középhegység diverzebb. Egyik középhegységünk sem rendezhető diverzitás szerint az Alfölddel, mivel a domináns fajok vonatkozásában diverzebbek, a ritka fajok tekintetében kevésbé diverzek annál.

Köszönetnyilvánítások

Ezúton mondunk köszönetet Dózsa-Farkas Klára tanszékvezetőnek, a Loksa-gyűjtemény rendelkezésünkre bocsátásáért és Kondorosy Elődnek, publikálatlan állatföldrajzi adataiért, melyeket felhasználhattunk.

Irodalom

- BAKONYI G. & VÁSÁRHELYI T. (1981): Contribution to the Heteroptera fauna of the Hortobágy National Park, I. – In: MAHUNKA, S. (ed.): The Fauna of the Hortobágy National Park, I. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 55–63.
- BAKONYI G. & VÁSÁRHELYI T. (1987): The Heteroptera fauna of the Kiskunság National Park. – In: MAHUNKA S. (ed.): The Fauna of the Kiskunság National Park, II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 85–106.
- BENEDEK P. (1969): Poloskák VII. – Heteroptera VII. – In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), XVII, 7. Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 pp.
- HALÁSZFY É. (1959): Poloskák II. – Heteroptera II. – In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), XVII, 2. Akadémiai Kiadó, Budapest, 87 pp.
- HARMAT B. (1986): Ritkábban előforduló poloskafajok a Bakonyból (Heteroptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 5: 13–16.
- HARMAT B. (1993): A Bakony-hegység Nabidae, Reduviidae és Pyrrhocoridae faunájának alapvetése (Heteroptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 12: 23–38.
- HUFNAGEL L. (1998): Data to the knowledge of the aquatic, semiaquatic and shore bug fauna of Budapest and the county Pest (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha, Leptopodomorpha). – Folia Entomologica Hungarica 59: 29–34.
- KONDOROSY E. (1997): További új poloskafajok a magyar faunában (Heteroptera). – Folia Entomologica Hungarica 58: 249–251.
- KONDOROSY E. & FÖLDESSY M. (1998): Adatok a Duna-Dráva Nemzeti Park Dráva menti területei poloska (Heteroptera) faunájához. – In: UHERKOVICH, Á. (ed.): A Dráva mente állatvilága, II. Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat 9: 159–176.
- TÓTHMÉRÉSZ B. (1996): NuCoSA: Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. – Synbiol. Hung. 2 (1): 1–84.
- VÁSÁRHELYI T. (1974): Új és kevésbé ismert csipkéspoloskák a magyar faunában (Heteroptera: Tingidae). – Folia Entomologica Hungarica 27 (2): 231–234.
- VÁSÁRHELYI T. (1978): Poloskák V. – Heteroptera V. – In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), XVII, 5. Akadémiai Kiadó, Budapest, 76 pp.
- VÁSÁRHELYI T. (1985): A Barcsi borókás poloskafaunájának alapvetése (Heteroptera). – In: Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat 5: 101–104.
- VÁSÁRHELYI T. – KONDOROSY E. – BAKONYI G. (1990): The Heteroptera fauna of the Bátorliget Nature Reserves. – In: MAHUNKA, S. (ed.): The Bátorliget Nature Reserves – after forty years, 2. Budapest, pp. 347–355.

A szerzők címe (Author's adress):

RÉDEI Dávid
H-2364 Ócsa
Bajcsy-Zs. u. 60.

HUFNAGEL Levente
Eötvös Loránd Tudományegyetem,
Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék
H-1117 Budapest, Pázmány P. u. 1/C

TIHANYI ÉLŐHELYEK BOGÁRFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATA

SZÉL GYŐZŐ¹ & KUTASI CSABA²

¹Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest

²Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc

Abstract: Coleopterological investigations in 17 habitats of the Tihany Peninsula (Hungary). – Between 2000 and 2001 intense coleopterological collecting was made in 17 different kind of habitats of the Tihany Peninsula with pitfall, wine and light trapping, treading the ground, singling and sweep-netting. The vegetation types of the investigated area were among others in summer dry grassland, rock swards, shrubby forests, black pine plantation, alfalfa crop, and water sides of two small lakes of the Peninsula ("Külső-tó" and "Belső-tó"). The total number of beetle species recorded is 300, from which 25 are new to the fauna of the Tihany Peninsula. Distribution and habitat preference of 50 characteristic, rare and/or protected species are outlined.

I. Bevezetés

A Tihanyi-félsziget a múlt században még szinte teljesen kopár, pontosabban erdőmentes vidék volt, ahol a legjellemzőbb növénytársulás a félig nyílt és zárt gyepek voltak. Századunkban jelentős mértékű beerdősülésnek lehettünk tanúi. Míg a spontán szukcesszió bokorerdőket és cseres-tölgyeseket eredményezett, a mesterséges telepítés nyomán olykor tájidegen fekete-fenyvesek jöttek létre. A szukcesszió eredménye, pl. az idősebb fákkal tarkított, kutatóház körüli erdő (egykor felhagyott, fás legelő), vagy a Levendulás környéke (több tízhektárnyi mandulás-levendulás erdősült be, a mostani tényleges Levendulás terület az eredeti töredéke).

Az utóbbi évtizedekben erősen megnövekedett a döntően nyári időszakban jelentkező idegenforgalom (idényenként több millió látogató), ami fokozott területhasználattal jár együtt. Turistautakat jelöltek ki, tanösvényeket hoztak létre, és a gejzirkúpok bemutatathatóvá tétele érdekében cserjéseket irtottak ki. Az egykori kiterjedt állattartás már rég megszűnt, de az utóbbi időben néhány száz merinójuhót telepítettek a félszigetre, így a gyepek egy részének fennmaradása megoldottnak látszik. Szintén a Balaton-felvidéki Nemzeti Park kezdeményezésére telepítettek 2001 végén öt szürke marhát a Belső-tó mellé.

Az egykor lecsapolt Külső-tó helyreállítása megtörtént, amely ma már az élővilág által birtokba vett, állandó vízzel rendelkező mozaikos nádas terület. Öröndetes, hogy a Belső-tavon az utóbbi évtizedekben jelentős nádasodási folyamat indult meg.

II. A tihanyi bogarászati kutatások előzményei

A Tihanyi-félszigeten 1952-ben tájvédelmi körzet létesült, ma pedig része a Balaton-felvidéki Nemzeti Parknak, és 2003-tól az Európa Diplomát is elnyerte. Állatvilágának feltárása az 1930-as és 1940-es években kezdődött, amikor a gyűjtést, illetve a kutatást ENTZ Géza, a Tihanyi Biológiai Kutatóintézet akkori igazgatója koordinálta. A tihanyi bogárfaunáról szerzett ismereteink alapköveit ebben az időszakban rakta le SZÉKESSY Vilmos 1936-ban, illetve 1943-ban publikált munkáiban. SZÉKESSY a 30-as és 40-es években kitartóan gyűjtött a Tihanyi-félsziget területén, ilyen módon (a korábbi adatokat is figyelembe véve) 1943-ban megjelent cikkében csaknem 1000 tihanyi előfordulását bogárfajt sorolt fel.

Később, az 1960-as és 1970-es években PAPP Jenő (akkor a Veszprémi Bakonyi Múzeum muzeológusa) állt a bakonyi faunisztikai kutatások élén, és szervezte a feltáró munkálatokat, és nem utolsósorban az eredmények publikálását. Ekkor a Tihanyi-félsziget már nem fő célkitűzése, hanem csak része volt a Bakonyra irányuló kutatási programnak. A második kutatási időszakban számos, egy-egy bogárcsoport vizsgálatára specializálódott kutató (főként amatőrök) tollából jelentek meg a tihanyi bogárfaunát érintő adatközlő cikkek (MEDVEGY 1987; ROZNER 1983, 1984, 1986, 1987, 1988 és 1990; SZALÓKI 1993a és 1993b, valamint TÓTH 1968, 1973a, 1973b, 1973c, 1979 és 1980). A Tihanyi-félsziget bogárfaunájáról ezért viszonylag sok adattal rendelkezünk, de az adatok egy része régi keletű, másrészt az említett munkákban gyakran nem találunk pontos lelőhely- és élőhelyadatokat a megadott bogárfajokról.

A korábban kimutatott, de általunk nem gyűjtött ritka bogárfajok

Faunisztikai érdekességeként elsőként említhető a balatoni hínárbogár (*Macroplea mutica balatonica*), melyet csak Balatonkeneséről és Tihanyból ismerünk. Szerepel a Magyarországi Vörös Könyvben. Tápnövénye a balatoni süllőhínár (*Myriophyllum pectinatum*). E bogarat az 1930-as és 1940-es években gyűjtötték, azóta nem került elő. Az aknásfutrinka (*Osimus ammophilus*) (védett, vörös könyves) a homokpuszták és száraz sziklagyepek ritka faja, mindössze kilenc hazai lelőhelyét tartjuk számon.

A következőkben részletes ismertetés nélkül azokat a fajokat soroljuk fel, melyek szárazság- és melegkedvelők lévén elsősorban homokpusztáinkon és sziklagyepjeinkben terjedtek el: nagy vágárfutrinka (*Scarites terricola*) (védett), busafutó (*Broscus cephalotes*), kopasz éjfutó (*Cymindis axillaris*), szőrösfejű éjfutó (*Cymindis scapularis*), kék éjfutó (*Cymindis variolosa*). (A felsorolt fajok többsége meglehetősen ritka hazánkban.)

A Külső tó-környékén néhány sókedvelő bogárfaj előfordulását is észlelték. E nálunk meglehetősen szórányos előfordulást mutató bogarak leginkább szikes tavaink mellett honosak, mint a Fertő- vagy a Velencei-tó. A fajok a következők: parti homokfutrinka (*Cicindela arenaria viennensis*), foltos homokfutrinka (*Cicindela littoralis nemoralis*), sziki vakondfutó (*Clivina ypsilon*) és barna sutafutó (*Polistichus connexus*).

A Belső-tó partján találták az azúr bűzfutót (*Chlaenius decipiens*), amely ritka faj, az Alföldről, a Dunántúlról és a Börzsönyből vannak adatai. Nedves illetve szikes területeken gyűjtötték.

Végül jelentős számú védett faj került elő, melyek között gyakori és ritkább elemek egyaránt vannak: magyar virágdíszbogár (*Anthaxia hungarica*), bronzos tükrösdíszbogár (*Capnodis tenebrionis*), diófacincér (*Megopis scabricornis*), daliás cincér (*Acanthocinus aedilis*), holdszarvú ganéjtúró (*Copris lunaris*), orrszarvú bogár (*Oryctes nasicornis*).

III. Anyag és módszer

Gyűjtőhelyek

A 2000 és 2001-ben a Tihanyi-félszigeten végzett bogarászati kutatások célja mindenekelőtt a természetvédelem szempontjából fontos aktuális faunakép megrajzolása volt, különös tekintettel a futóbogarakra (*Carabidae*), ganéjtúróbogarakra (*Scarabaeidae*) és cincérekre (*Cerambycidae*), hiszen a felsorolt csoportok fajai között igen soknak van többé-kevésbé kiemelkedő természetvédelmi státusza. Nem volt célunk tehát a teljességre törekvő faunisztikai feltárás.

Gyűjtőtevékenységünk főként a száraz gyepekre irányult, de kiegészítésként más növényzeti típusokban (pl. sásos vízpart, feketefenyves) is végeztünk faunisztikai vizsgálatokat. A korábbi faunisztikai kutatásokkal szemben, amikor jobbára megelégedtek a „Tihany” lelőhely feltüntetésével, élőhelyenként végeztük a gyűjtéseket, és a kapott adatokat is így rögzítettük.

A Tihanyi-félszigeten a két év folyamán összesen 17 területet vizsgáltunk meg (1. ábra). A helyszínek kiválasztásánál szempont volt, hogy azok között sok érintetlen és természetközeli terület legyen, ugyanakkor képviselve legyenek a félszigetre leginkább jellemző növényzeti típusok, amelyek – lehetőség szerint – nem célpontjai a turistaforgalomnak. Kontrollként kultúrterületeket (lucernaföld, szőlőültetvény) és egy degradált élőhelyet (irtástérület) is felvettünk a mintaterületek közé. A vizsgált területek a következők voltak:

1. Apáti-tető: száraz gyp, cserjés. Tipikus erdős-sztyepp vidék, ahol száraz és magasfüvű sztyepterületek, kőkény-galagonya-sajmeggyfoltok, valamint molyhos tölgyesek alkotnak mozaikot (2. ábra ld. a borítón). A száraz sztyeprét legjellemzőbb lágyszárú növényei a prémes gyöngyperje (*Melica ciliata*), az Orlay-turbolya (*Orlaya grandiflora*), a hegyi len (*Linum austriacum*), a piros gólyaorr (*Geranium sanguineum*). A talajcsapdákat a sztyepréten fák, cserjék tövében helyeztük le, a boros csapda egy nagyobb molyhos tölgyön üzemelt.

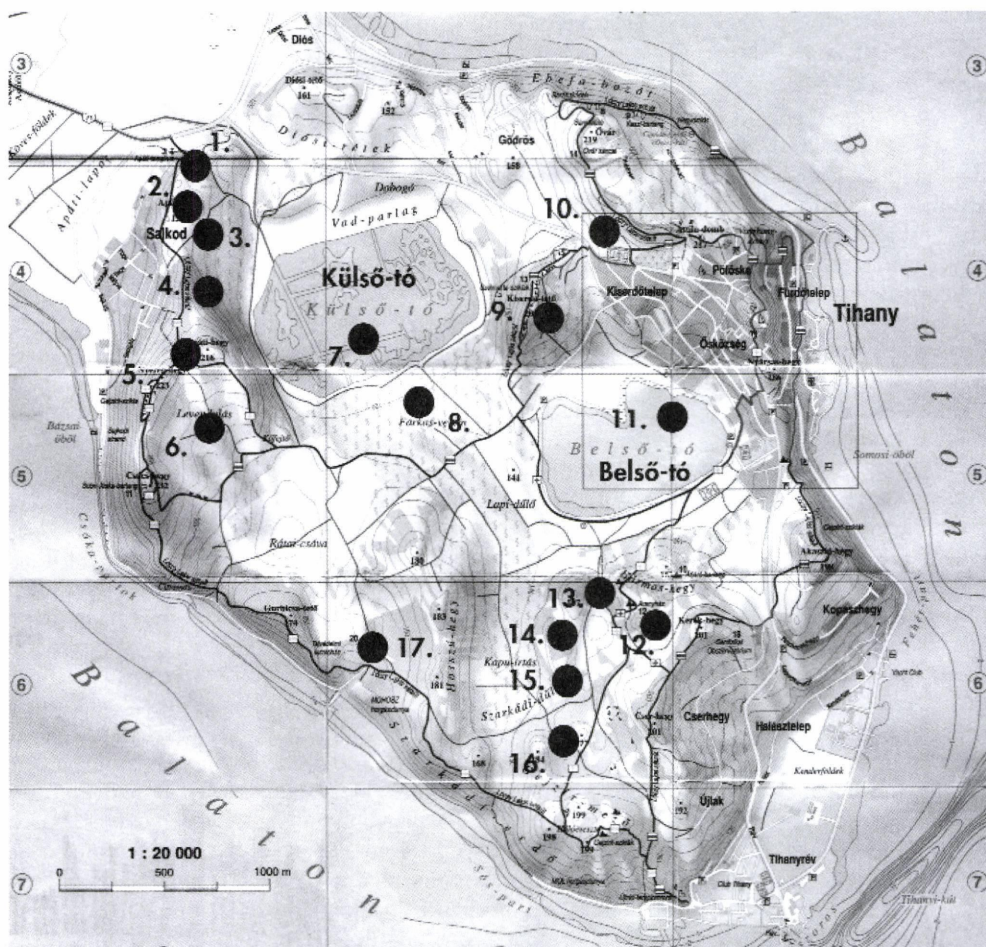
2. Apáti-tető: árvalányhajas gyp. A száraz gypben a hosszúlevelű árvalányhajn (*Stipa tirsia*) kívül jellemző lágyszárú növény még a bőkoló bogács (*Carduus nutans*). E helyen talajcsapdázást végeztünk, egy ízben (V. 26-án) pedig egyelő gyűjtést is.

3. Apáti-tető: száraz gyp rózsabokrokkal. Az eredetileg sztyeplejtő jellegű, és nyilvánvalóan változatos növényzetű területet a legeltetés részben degradálta. A talajcsapdákat a rózsabokrok tövébe helyeztük le.

4. Apáti-hegy: feketefenyves szegélye. A telepített feketefenyves tájidegen, mindazonáltal a Balaton-felvidék számos pontján megtalálható, ezért vizsgálata indokoltnak látszott. A talajcsapdákat az erdő szegélyébe telepítettük, közel a száraz sztyeplejtőhöz. Az erdőszelezen álló nagyobb feketefenyvön boros csapda is működött.

5. Apáti-hegy: száraz gyp, bokorerdő. A száraz sztyeprétet virágos kőrisből és molyhos tölgyből álló bokorerdő veszi körül. A sztyeprét jellemző lágyszárú növényei a mezei üröm (*Artemisia campestris*), homoki cickafark (*Achillea ochroleuca*), borzas szulák (*Convolvulus cantabrica*). A talajcsapdákat a gypbe, a virágos kőrisek tövéhez közel helyeztük le. Egy kisebb kőrisfán boros csapda is üzemelt.

6. Levendulás. A Levendulás tulajdonképpen mandulaültetvénynek is tekinthető, melynek sorai között levendula tenyészik. A terület dél felé (a Balaton irányában) lejt, a félsziget legszárazabb és legmelegebb pontjai közé tartozik. A talajcsapdákat mandula-, illetve kisebb gyümölcsfák tövébe telepítettük, a boros csapda egy mandulafán üzemelt.



1. ábra: A Tihanyi-félszigeten 2000 és 2001 folyamán kutatott területek

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Apáti-tető: száraz gyepek, cserjék | 10. Gödrös: sziklagyepek |
| 2. Apáti-tető: árvalányhajas gyepek | 11. Belső-tó: tópart |
| 3. Apáti-tető: száraz gyepek rózsabokrokkal | 12. Hármashegy: geizirkúp. |
| 4. Apáti-hegy: feketefenyves szegélye | 13. Hármashegy: erdőszél, kaszáló |
| 5. Apáti-hegy: száraz gyepek, bokorerdő | 14. Szarkádi-dűlő: lucernaföld |
| 6. Levendulás: mandulák, levendulák | 15. Szarkádi-dűlő: irtástérület |
| 7. Külső-tó: sásos-fűzes | 16. Szarkádi-erdő: cseres-tölgyes |
| 8. Szőlőültetvény | 17. Tájvédelmi Kutatóház környéke: |
| 9. Kiserdő-tető: sziklagyepek, bokorerdő | cseres-tölgyes |

7. Külső-tó (3. ábra ld. a borítón). A vízpart közelében sásos, helyenként fehér füzes állományban üzemeltek a talajcsapdák, alkalmanként (parttáposással) egyelő gyűjtések is történtek.

8. Szőlőültetvény a Külső-tó mellett. A talajcsapdák a tőkék mellett az őszi időszakban működtek.

9. Kiserdő-tető. A Tihanyi-félsziget tájképileg egyik legszebb része. A talajcsapdákat a Szélmarta sziklák közelébe telepítettük, félig zárt, száraz sziklagyepbe, félig bokorerdőbe. A bokorerdő állományalkotó fája a virágos kőris (*Fraxinus ornus*), illetve molyhos tölgy (*Quercus pubescens*). Egy nagyobb kőrisfán boros csapda is üzemelt.

10. Gödrös: sziklagyep. A Gödrös területén meredek lejtőn elhelyezkedő, rövidfűvű zárt sziklagyepbe helyeztük le a talajcsapdákat dudafürt (*Colutea arborescens*), illetve gyeprózsa (*Rosa canina*) bokrok közelébe, amíg kissé lejjebb mandulafák tövébe. Az egyik mandulafán nyár elején boros csapda is üzemelt.

11. Belső-tó (4. ábra ld. a borítón): tópart. A Belső-tó partja közel sem mutat olyan természetes-természetközeli állapotokat, mint a Külső-tó partja, nagy kiterjedése viszont indokoltá tette vizsgálatát. E helyen az alkalmazott módszer a parttáposás volt.

12. Hármás-hegy: gejzirkúp (5. ábra ld. a borítón). A gejzirkúp közelében nyílt és félig nyílt száraz sziklagyeppek találhatók. Jellemző cserjefaj a csereszömörce (*Cotinus coggygria*). E helyen néhány hétig üzemelt két talajcsapda, valamint egy kisebb molyhos tölgyfán – rövidebb ideig – boros csapda is. A talajtakaró sekély volta és az alapkőzet keménysége miatt csak kis-méretű poharakat tudtunk leásni, és azokat is többnyire kiforgatták. Néhány alkalommal egyelő gyűjtést is végeztünk.

13. Hármás-hegy: erdőszél, kaszáló. A tavasszal jó nedvesség-ellátottságú kaszáló (*Arrhenatheretum*) nyár közepére kiszárad. Kőkenyéből (*Prunus spinosa*), illetve fagyalból (*Ligustrum vulgare*) álló szegélycserjés határolja, kissé távolabb zárt cseres-tölgyes található. A talajcsapdákat a cserjesor és a kaszáló határán ástuk le. Májusban egy alkalommal fűhálózást is végeztünk a területen.

14. Szarkádi-dűlő: lucernaföld. A lucernaföld kultúrterületnek számít ugyan, de mikroklimatikus viszonyait és táplálék-ellátottságát tekintve igen kedvező élőhely a futóbogarak számára. A lucernaföldet cseres-tölgyes, illetve cserjés határolja. E helyen talajcsapdák üzemeltek, illetve a terület közepén elhelyezkedő nagyobb cseresznyefára boros csapdát telepítettünk, a szalmabálák és kövek forgatásával pedig olykor egyelő gyűjtéseket is eszközöltünk. Egy ízben (VII. 5-én) lámpázást is végeztünk.

15. Szarkádi-dűlő: irtástérület. A többé-kevésbé degradált irtástérlet erdő, illetve szegélycserjés határolja, helyenként siskanádból (*Calamagrostis epigeios*), illetve szúrós cserjékből (*Prunus, Rosa*) álló foltok tarkítják. Jellemző és gyakori gyomnövények a murek (*Daucus carota*), illetve a keserűgyökér (*Picris hieracioides*). E helyen talajcsapdák üzemeltek, illetve a közepén elhelyezkedő diófára boros csapdát telepítettünk. Nyár folyamán egy ízben virágokról egyelő gyűjtést is végeztünk.

16. Szarkádi-erdő: cseres-tölgyes. Idős korú és jó állapotú, természetközeli élőhely, ahol egyetlen alkalommal (VI. 16-án) végeztünk egyelő gyűjtést. Rövid ideig boros csapda is üzemelt az erdőben, azonban bogarak nem, csupán lepkék jöttek a csalétekre.

17. A Tájvédelmi Kutatóház környéke: cseres-tölgyes. E helyen a kirándulók gyűjtései, illetve Tóth Szabolcs (Balaton-felvidéki NP Igazgatósága) megfigyelései alapján sikerült néhány bogárfaj előfordulást feljegyezni. Az egyik csertölgyön néhány hétig üzemelő boros csapda nem hozott számottevő eredményt.

A bogárfaunistikai vizsgálatok módszerei

A. Talajcsapdázás. Talajcsapdaként 2 dl-es műanyag poharakat használtunk, a konzerválószer 40 %-os etilén-glikol volt. A talajcsapdák május 18. és október 13. között üzemeltek. A poharak ürítését május és július között átlagosan hetenként, augusztus és október között havonta végeztük.

B. Gyűjtés boros csapdával. A boros csapda régóta ismert találmány bogarak gyűjtésére, az utóbbi időben azonban aránylag kevesen alkalmazták. Segítségével igen hatékonyan gyűjthetők a lombkoronaszintben élő, illetve főként ott mozgó virágbogarak és cincérek. Előnye, hogy a bekerült bogarak jó része nem pusztul el, és ürítéskor azok szabadon ereszthetők. Csapda gyanánt a két vagy másfél literes műanyag flakont használtunk, melynek tetején, a kupak alatt két, mintegy 5x5 cm-es ablakot vágunk. A flakonba 2-3 dl vörösbort töltöttünk, és 2-3 kisebb banándarabot is tettünk. Az így előkészített flakont azután felerősítettük egy fára legalább 3-4 m magasra. A csapdák zöme június 3-tól szeptember 10-ig működött. A csapdákat augusztusig hetente ürítettük, augusztus 10. után már csak egyszer, szeptember 10-én.

C. Lámpázás. Lámpázást egyetlen alkalommal, július 5-én végeztünk a Szarkádi-dűlőnél a lucernaföld közelében, amikor elsősorban futóbogarakat sikerült gyűjtenünk. Izzó gyanánt 160 W-os higanygőzlámpát használtunk.

D. Parttaposás. Két helyszínen, a Külső- és a Belső-tó partján alkalmazott módszer. A taposás következtében a nedves-vizenyős talaj tömörödik, és a fellépő oxigénhiány következtében a bogarak a talaj felszínére igyekeznek, ahol azután jól észrevehetők.

E. Egyelő (vagyis egyenként, észrevétel alapján végzett) **gyűjtés.** E módszert kiegészítő gyűjtésként több ízben és számos helyszínen is alkalmaztuk.

F. Fűhálózás. Fűhálózáskor az erős keretű hálóval végzett csapkodás hatására a lágyszárú növényzeten tartózkodó bogarak (pl. cincérek, díszbogarak) a hálóra kerülnek, ahonnan begyűjthetők. E módszert májusban alkalmaztuk.

IV. Eredmények

A Tihanyi-félszigeten kutatásaink során 2000-ben és 2001-ben 28 bogárcsalád összesen 300 faja került elő, ezek közül a legtöbb (118) a futóbogarak képviselője. A természetvédelmi státuszt élvező fajok száma 17 volt. A Tihanyi-félsziget legjellegzetesebb bogarait, valamint a védett és ritka fajokat röviden jellemeztük, illetve megadtuk tihanyi előfordulásukat.

Faunistikai eredmények

A korábbi intenzív kutatások ellenére 25 olyan bogárfajt sikerült kimutatnunk a Tihanyi-félsziget területéről, melyeknek ottani előfordulása eddig nem volt ismert.

*-gal jelöltük azokat a fajokat, amelyeket ez idáig nem mutattak ki a Tihanyi-félsziget területéről, vagy legalábbis publikált előfordulási adatuk nem volt.

Aláhúzással különböztettük meg a védett és/vagy a Magyarországi Vörös Könyvben szereplő fajokat.

CARABIDAE (FUTÓBOGARAK)

Calosoma sycophanta (LINNAEUS 1758) (*aranyos bábrabló*)

Nyugati palearktikus elterjedésű faj, amelyet – biológiai védekezés céljából – Észak-Amerikába is betelepítettek. Hazai elterjedési adatainak zöme a Dunántúlra és az Északi-középhegységre esik, az Alföldön csak szórványosan fordul elő. A hegy- és dombvidéken élőhelye elsősorban a tölgyes, az Alföldön pedig a kemény- és puhafaligetek, de nádasban is észlelték már jelenlétét. Tápláléka szinte teljes egészében lepkehernyőkből és -bábokból áll, amelyekért mind a lárvá, mind az imágó felmászik a fák törzsére, ágaira. Előszeretettel fogyasztja a szőrös hernyókat, mint például a gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) hernyóját. Hernyójárásos években gyakrabban látható, egyébként ritkán kerül szem elé, és gyakorinak sehol sem mondható. A Tihanyi-félszigeten egyetlen frissen elpusztult példányt találtunk a Hármas-hegy területén, földúton 2001. június 4-én. Védett, eszmei értéke 2000 Ft. Szerepel a CORINE Biotopes Programban (KELEMEN 1997).

Carabus convexus FABRICIUS 1775 (*selymes futrinka*)

Eurosibériai elterjedésű, hazánkban főként a Dunántúlon, a Duna–Tisza közén és az Északi-középhegységben találták meg, a Tiszántúlról kevés előfordulási adata ismert. Magyarországon az alföldi lapálytól a hegyvidék 900 m-es magasságáig szinte mindenféle erdőtársulásból előkerült, sőt barlangból is ismert, mindazonáltal leginkább a dombvidéki száraz, ligetes erdősélek, a füves, napsütötte sziklagyepek, az alföldi nyárasok és tölgyesek képezik a tipikus élőhelyeit (SZÉL 1996). Nálunk elterjedt és gyakori fajnak számít. A Tihanyi-félszigeten mindössze három példány került elő a Kiserdő-tető bokor-erdeiből 2001. VI. 16. és X. 13. között. Védett, eszmei értéke 2000 Ft.

Carabus coriaceus LINNAEUS 1758 (*bőrfutrinka*)

Európa nagy részén és Törökországban fordul elő. Hazánkban a Középhegységben és a dunántúli dombvidéken általánosan elterjedt és gyakori, amíg az Alföldön csak szórványosan fordul elő. Széles ökológiai tűrőképességű faj, amely hazánkban csak a tisztán túlevelű erdők-ből és a Duna–Tisza közti homokbuckásokból hiányzik (SZÉL 1996). Elsősorban az erdős vidékek lakója, meleg nyári estéken olykor a kertekbe, házakba is betéved. A Tihanyi-félszigeten szinte az összes általunk vizsgált területről előkerült. Védett, eszmei értéke 2000 Ft.

Carabus granulatus LINNAEUS 1758 (*mezei futrinka*)

Elterjedési területe egész Eurázsia. Hazánkban a nedves réteken, vízparti galériaerdőkben szinte mindenütt előfordul, és rendszerint igen gyakori. Tipikus élőhelye a vízparti fűzes és nyáras, ahol az áttelelő imágók a számukra alkalmas fűzfárönkökben olykor nagy számban gyűlnek össze a fakéreg alatt. Az egyedek egy része jól fejlett hártás szárnyal rendelkezik, míg más példányok hátsó szárnyai többé-kevésbé elcsökevényesedtek. A Tihanyi-félszigeten a Külső-tó melletti fűzes és sásos területről több példány is előkerült. Védett, eszmei értéke 2000 Ft.

Carabus germari STURM 1815 (*dunántúli kékfutrinka*)

Elterjedési területe Észak-Olaszország, Svájc, Ausztria és Nyugat-Magyarország. Hazánkban az egész Dunántúl területén erdőkben és nyílt területeken egyaránt előfordul.

A Duna egyértelműen elválasztja a külső megjelenésében hasonló *Carabus violaceus* LINNAEUS 1758 (kékfutrinka) fajtól. A Külső-tó partján egyetlen példányt gyűjtöttünk talajcsapdával (2001. VIII. 10).

****Carabus nemoralis* O.F. MÜLLER 1764 (*ligeti futrinka*)**

Európai faj, mely kelet felé az Uralig terjedt el, de Észak-Amerikába és Közép-Ázsiába is behurcolták. Magyarországon a Dunántúlról és az Északi-középhegységből ismerjük, az Alföldről nem került elő (SZÉL 1996). A zárt erdők övében él, elterjedési területén nem ritka. A Tihanyi-félszigeten az Apáti-hegyről került elő egyetlen példánya a feketefenyves szegélyéből (talajcsapda, 2000. VI. 25-VII. 1). Tihanyi előfordulása ezidáig nem volt ismert. Védett, eszmei értéke 2000 Ft.

****Dyschirius tristis* STEPHENS 1827**

Európai faj, mely kelet felé Szibériáig fordul elő. Hazánkban ritka, legtöbb ismert előfordulási helye a Dunántúlra esik (Mosonmagyaróvár, Esztergom, Budapest, Majkpuszta, Fehérvárcsurgó, Iszkaszentgyörgy (Keleti-Bakony), Zselic, Karapancsa, a Marcal környéke) (KUTASI & SZÉL 2000). Az Északi-középhegységben a Börzsönyből (Drégelypalánk) is ismerjük. A Tihanyi-félszigeten csupán a Külső-tó partján gyűjtöttük parttaposással (2001. VI. 26. és VII. 5.).

****Pterostichus leonisi* APFELBECK, 1904**

Elterjedési területe Közép- és Délkelet-Európa a Kaukázusig. Sókedvelő faj, melynek hazánkban eddig a Kiskunsági Nemzeti Parkból, a Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzetből, valamint Litér környékéről publikálták előfordulását (KUTASI 1998). Budapest déli részén a keserűvízes források környékén is előfordul. A Tihanyi-félszigeten egyetlen példányát gyűjtöttük parttaposással (2001. VII. 5.).

****Pterostichus elongatus* (DUFTSCHMID 1812) (*nyúlánk gyászfutó*)**

Mediterrán elterjedésű faj. Hazánkban szórványos előfordulást mutat, a legnagyobb példányszámban a Velencei-tó, valamint a székesfehérvári Sós-tó partján gyűjtötték. Előkerült ezenkívül többek között az Alföldről, a Balaton déli partjáról és az Északi-középhegység néhány pontjáról is. A Velencei-tói, fertői és székesfehérvári előfordulás a faj sókedvelő jellegét bizonyítja, ugyanakkor más lelőhelyeken vízparti nádasból vagy mocsaras erdőkből, és nem szikes területről ismerjük. A lelőhelyek legnagyobb része a síkvidékre esik (SZÉL 1996). A Tihanyi-félszigeten egyetlen példány került elő a Külső-tó partjáról (2000. VI. 4., parttaposás) (KUTASI & SÁGHY 2002). A faj tihanyi (sót bakonyi) előfordulása ez idáig nem volt ismeretes.

****Pterostichus melas* (CREUTZER, 1799) (*fényes gyászfutó*)**

Közép- és Dél-Európában és a Kaukázusban fordul elő. Hazánkban az Alpoknál, a középhegységben, valamint a Dél-Dunántúl domb- és hegyvidékein nagy egyedszámban találták (sokszor a hegyvidék magasabb pontjain) bükkösökben és tölgyesekben. Az Alföldről csak igen kevés adata van, pl. Debrecen, Gyula (SZÉL 1996). A Tihanyi-félszigeten 2000 folyamán összesen három helyről került elő, az Apáti-tetőről (itt pusztafüves sztyeplejtőről, illetve árvalányhajas gyeptől) és a Kiserdő-tetőről, lelőhelyenként egy-egy példány. A Külső-tó partján nyár végén és ősszel gyakori volt. Tihanyból ez idáig nem jelezték előfordulását.

****Agonum fuliginosum* (PANZER, 1809) (*füstös kislefő*)**

Palearktikus elterjedésű faj. Hazánkban viszonylag ritka és szórványos előfordulást mutat, főként nedves és mocsaras erdőkben (leginkább vízparti égeresben) gyűjtötték a sík-, domb- és hegyvidéken. Előfordulásainak zöme háborítatlan, természetközeli élőhelyekre esik (pl. Csaroda: Báb-tava, Kisbodak, vagy Porva: Felső-erdő) (SZÉL 1996). A Bakonyból csak 1996-ban került elő (KUTASI 1998). Tihanyi előfordulását ez idáig nem publikálták. Jelen vizsgálataink során a Külső-tó mellett találtuk néhány példányát (2000. VI. 4., parttaposás).

****Trichocellus placidus* (GYLLENHAL, 1827) (*szőrösszemű lefő*)**

Eurosibériai elterjedésű faj. Eddig ismert hazai előfordulási helyei a Fertő-tó, Sopron, Pellérd, Debrecen, Nadap, Majkpuszta, Vértessomló, Kis-Balaton, Nyársapát, Tass (KÁDÁR & SZÉL 1995, KUTASI & SZÉL 2000). A Bakony faunájára új faj. Egyetlen példánya a télen is üzemelő talajcsapdából került elő a Külső-tó partjáról 2000. X. 13. és 2001. III. 14. között.

***Stenolophus persicus* MANNERHEIM, 1844 (*vöröshasú turzásturó*)**

Dél-Európában, a Balkánon, Törökországban, a Kaukázusban, valamint Közép-Ázsiában fordul elő. Meleg- és nedvességedvelő faj. Elterjedési területének hazánk az északnyugati határa. 1990-ben még csak 10 hazai lelőhelyét ismertük (Simontornya, Bakony, Mecsek, Ócsa, Kalocsa, Siófok, Mohács), és ezek nagyobb része a Dunántúlról származott (HORVÁTOVICH 1990). Azóta közölték Kétújfaluból (SÁR 1992) és Felgyőről (HEGYESSY & SZÉL 2002) is. A Bakonyban Puláról és Tihanyból volt adata (TÓTH 1973a), azóta további helyekről is előkerült: Balatonszőlős, Szentjakabfa, Hárskút. Ez utóbbi helyen lámpázással gyűjtötték. Külső-tó, 2001. VI. 26., VII. 5., parttaposás.

***Stenolophus steveni* KRYNICKY, 1832 (*Steven-turzásturó*)**

Pontokaszpi, közép-európai faj. Magyarországon éri el elterjedésének nyugati határát. Hazánkban csak kevés helyről ismertük, ezek: Siófok, Tihany, Zebegény, Öcs. Mivel hosszú ideig nem fogták, a hazai Vörös Könyv eltűntnek nyilvánította (VARGA-KASZAB-PAPP 1990). Újabban a Bakony térségében meleg, száraz területek vízközei régiójában több helyről is előkerült (Devecser, Hajmáskér, Iszkaszentgyörgy, Kádárta, Szentjakabfa) (KUTASI 1998, 2002), sőt az Északi-középhegységben is megfogták (HEGYESSY G. szóbeli közlése). Jelen vizsgálataink során a Külső-tó mellett parttaposással gyűjtöttük. Védett, eszmei értéke 10 000 Ft. A Tihanyi-félszigeten egyetlen példányát fogtuk a Külső-tó partján 2001. VII. 5-én parttaposással.

****Ophonus melletti* (HEER, 1837) (*kis bársonylefő*)**

Hazája Európa, Kis-Ázsia, a Kaukázus és Közép-Kelet. Magyarországról csak néhány előfordulási adata ismert: Szigetköz, Zselic, Bakony, Börzsöny, Bükk, valamint a Kiskunsági NP. Ez a szórványos előfordulású faj feltehetően nem ritka hazánkban, de mivel teljes bizonyossággal csak a hím példányok határozhatók meg, a faj korábbi hazai előfordulási adatai nem megbízhatóak (SZÉL 1996). A hazai példányok többségét fényen gyűjtötték (KUTASI 1998). Tihanyban 2000-ben a Szarkádi-dűlő környékéről került elő lámpázással (VII. 5.), a Kiserdő-tetőről, a Külső-tó partjáról talajcsapdából (2001. VIII. 10.).

****Ophonus parallelus* (DEJEAN, 1829) (*apró bársonylefő*)**

Mediterrán-kaukázusi elterjedésű faj, amelynek a tihanyi előfordulásán kívül még Csupakról (Balaton-felvidék) van biztos hazai adata (KUTASI & KÁDÁR 2003).

Tihanyban egyetlen példánya került elő talajcsapdából az Apáti-tetőről, pusztafüves sztyeplejtőről (a csapdázás ideje: 2000. VII. 15-VIII. 2).

***Ophonus schaubergerianus** PUEL, 1937 (*Schauberger-bársonyfutó*)

Euroanatóliai faj. Hazánkban szórványosan több helyről is előkerült, mint pl. Budapest környéke, a Velencei-tó, a Bakony, Kalocsa, Tata, Szeged, a Bükk, a Zempléni-hegység és Bátorliget. A lelőhelyek alapján az *O. schaubergerianus* a sík- és dombvidék, illetve a hegyvidék alacsonyabb régiójának lakója (KUTASI 1998). A Tihanyi-félszigetről csupán egyetlen helyről, a Külsőtó mellől került elő 2000. VIII. 2. és IX. 5., valamint 2001. VI. 26 és IX. 26. között talaj-csapdából.

***Harpalus dimidiatus** (ROSSI, 1790) (*déli fémfutó*)

Dél- és Közép Európában, a Balkánon, valamint Kis- és Közép-Ázsiában fordul elő. Hazánkban csak a Dunántúlról ismerjük, ahol elsősorban meleg dolomit- és mészkösziklagyepekből került elő, legnagyobb egyedszámban a Mecsekből és a Bakonyból, valamint a Budai-hegységből (SZÉL 1996). Bár a Tihanyból SZÉKESY már 1943-ban kimutatta a *Harpalus dimidiatus*-t, ez az adat nem tekinthető biztosnak, hiszen a fajt az igen hasonló megjelenésű *H. roubaliti*-l régebben nem tudták elválasztani. A Tihanyban egyetlen példánya került elő a Hármashegy-ről talajcsapdából (a csapdázás ideje: 2000. VII. 15-VIII. 2).

Harpalus flavicornis DEJEAN, 1829 (*sárgacsápú fémfutó*)

Pontokaukázusi elterjedésű, szárazság- és melegkedvelő faj. Hazánkban az erdős-sztyep régióban honos, és az Alföld számos pontjáról előkerült. Egyéb ismert lelőhelyei a Budai-hegység, a Balaton környéke (Siófok, Berhida, Vászoly), a Börzsöny (Verőcsemaros), valamint az Aggteleki-karszt (Aggtelek, Jósvalfő). A Tihanyi-félszigeten kis példányszámban ugyan, de több mintavételi pontról is előkerült a talajcsapdázás folyamán, így többek között az Apáti-tetőről, Gödrösről, a Levendulásból, a Külsőtó mellől és szőlőültetvényből. 2000. V. 18. és VI. 9., valamint 2001. VI. 2. és VIII. 10. között.

***Amara aulica** (PANZER, 1797) (*fekete közfutó*)

Nyugat-palearktikus elterjedésű faj, melyet Észak-Amerikába is behurcoltak. Nálunk viszonylag ritka faj, melyet leginkább a hegy- és dombvidéken gyűjtöttek nedves és üde réteken, a legtöbbször erdő mellett és vizek közelében. E helyeken gyakran *Cirsium*-, illetve *Carduus*-félék virágzatán táplálkozik. Az Alföldről csak kevés lelőhelye ismert (SZÉL 1996). A Tihanyi-félszigeten 2000. IX. 10-én összesen három példány került elő a Szarkádi-dűlőről (kettő a lucernából, egy az irtásrétről).

Zabrus spinipes (FABRICIUS, 1798) (*zömök futrinka*)

Dél-, Közép- és Kelet-Európában, a Kaukázusban és Kis-Ázsiában fordul elő, meleg- és szárazsággkedvelő faj. Hazánkban az Alföldön, valamint a domb- és hegyvidéken elsősorban füves pusztákon (gyakran sívó homokon), sztyeplejtőkön és mezőgazdasági területeken gyűjtötték. A Tihanyi-félszigeten négy mintavételi helyről (Apáti-tető: árvalányhajás gyp, száraz gyp, pusztafüves sztyeplejtő, valamint Kiserdő-tető: sztyeplejtő) került elő közepeesen nagy példányszámban 2000. VI. 16. és X. 13. között.

***Masoreus wetterhallii** (GYLLENHAL, 1813) (*tüskés lábú futó*)

Palearktikus elterjedésű meleg- és szárazsággkedvelő faj. Hazánkban szórványos előfordulása és ritka, az Alföld, illetve a dombvidék száraz, homokos területein gyűjtötték.

Tihanyból ez idáig nem volt előfordulási adata. A jelen vizsgálatok során egyetlen példánya került elő az Apáti-hegyről, száraz gyeptől (talajcsapda, 2000. VII. 5-15.).

SILPHIDAE (DÖGBOGARAK)

Nicrophorus investigator ZETTERSTEDT, 1824 (*feketepillás temetőbogár*)

Holarktikus előfordulású faj, amely hazánkban elterjedt, de mindenütt ritka. Tihanyban a Hármashegyőről, illetve az Apáti-tetőről árvalányhajás gyeptől került elő (talajcsapda, 2000. IX. 10-X. 13.).

LUCANIDAE (SZARVASBOGARAK)

Lucanus cervus (LINNAEUS 1758) (*szarvasbogár*)

Európai faj, mely a hazai tölgyesekben általánosan elterjedt, és helyenként igen gyakori. A Tihanyi-félsziget területén a Szarkádi-dűlő és a Tájvédelmi Kutatóház környékének cseres-tölgyeseiben figyeltük meg 2000. VI. 16-án, egy példány pedig a Kiserdő-tető bokorerdőjében üzemelő boros csapdába került be (csapdázási időszak: 2000. VI. 9-16.). Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft, szerepel a magyarországi Vörös Könyvben, mint aktuálisan veszélyeztetett faj, valamint szerepel a Berni Egyezmény III. függelékében, mint védett faj.

Dorcus parallelipedus (LINNAEUS, 1758) (*kis szarvasbogár*)

Eurázsiai elterjedésű faj, hazánkban elsősorban az erdős vidékek lakója, de parkokban, kertekben is megtalálható. Különösen gyakori az ártéri füzesekben. A Tihanyi-félszigeten a Szarkádi-dűlő cseres-tölgyeseiben figyeltük meg 2000. VI. 16-án, ezenkívül a Hármashegy-erőn, az erdőszélen és a Kiserdő-tetőn, a bokorerdőben üzemelő talajcsapdába is belekerült (csapdázási időszak: 2000. VI. 9-16.). Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft.

SCARABAEIDAE (GANÉJTÚRÓBOGARAK)

Pentodon idiota (HERBST, 1789) (*butabogár*)

Pontusi elterjedésű faj, nálunk elsősorban az alföldi füves pusztákon él, de megtalálható a domb- és a hegyvidék meleg lejtőin is. Tipikus sztyep-faj, sehol sem gyakori (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigeten 2000-ben a Tájvédelmi Kutatóház környékén figyelték meg.

***Miltotrogus vernus** (GERMAR, 1824) (*tavaszi cserebogár*)

Kelet-európai faj, mely nálunk elterjedt, de nem gyakori. Az alacsonyabb hegyvidék és a dombvidék üde-száraz, melegkedvelő tölgyeseinek jellemző faja (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. A Tihanyi-félszigeten a Kiserdő-tetőn a karsztbokorerdőből került elő egyetlen példánya talajcsapdából (csapdázási időszak: 2000. V. 18-26.).

***Cetonischema aeruginosa** (DRURY, 1770) (*pompás virágbogár*)

Közép- és dél-európai faj. Hazánkban az alacsonyabb hegyvidék, a dombvidék és a síkság melegkedvelő, üde-száraz erdeinek, zárt tölgyeseinek jellemző faja, mely sehol sem gyakori. A lárvák elhalt fák odvas törzsében, illetve az odúban felhalmozódott nedves törmelékben fejlődik (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. A Tihanyi-félszigeten a Szarkádi-dűlő környékéről, a Kiserdő-tetőről és a Tájvédelmi Kutatóház

környékéről került elő, boros csapdából 2000. VI. 8. és VII. 5. között. Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft, szerepel a magyarországi Vörös Könyvben, mint aktuálisan veszélyeztetett faj.

***Potosia fieberi (KRAATZ, 1880) (bogáncs-virágbogár)**

Közép-európai elterjedésű faj, hazánkban a hegyvidék alacsonyabb régióiban, a domb- és síkvidéken honos, elterjedt, de mindenhol ritka. Élőhelyét elsősorban a melegkedvelő tölgyesek képezik, a lárvá fakorhadékban, falisztben fejlődik (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. Jelen vizsgálataink során mindössze egyetlen példánya került elő az Apáti-tetőről, boros csapdából, molyhos tölgyről (2000. VII. 1.). Védett faj, eszmei értéke 50 000 Ft.

Eupotosia affinis (ANDERSCH, 1797) (smaragd zöld virágbogár)

Eurosibériai faj, nálunk elterjedt, de sehol sem gyakori, az alacsonyabb hegyvidék, a dombvidék és a síkság melegkedvelő, üde-száraz erdeinek, zárt tölgyeseiben él. A lárvá elhalt lombosfák nedves korhadékában fejlődik, az imágó többnyire tölgyfák lombkoronájában tartózkodik (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigeten három helyről, a Szarkádi-dűlőről, a Kiserdő-tetőről, valamint az Apáti-tetőről kerültek elő példányai boros csapdából 2000. VI. 9. és 30. között.

Netocia ungarica HERBST, 1792) (magyar virágbogár)

Európai és nyugat-ázsiai elterjedésű faj, az erdős-sztyep régió száraz gyepeinek jellemző állata, nálunk elterjedt és a számára alkalmas helyeken gyakori. Meleg, száraz lejtőkön, pusztagepekben, legelőkön, száraz gyomtársulásokban él, ahol főként a bókóló bogáncs (*Carduus nutans*) virágzatán tartózkodik (ÁDÁM & HEGYESSY 1998). A Tihanyi-félszigetről több példány is előkerült, részben egyelő gyűjtéssel az Apáti-tető árvalányhajas gyepejéből bókóló bogáncsról 2000. V. 26-án, illetve a Szarkádi-dűlőnél lucernásból 2000. VI. 11-én, valamint talajcsapdázással az Apáti-tető száraz gyepejéből (csapdázási időszak: 2000. V. 18-26.). Védett faj, eszmei értéke 10 000 Ft, szerepel a magyarországi Vörös Könyvben, mint aktuálisan veszélyeztetett faj.

BUPRESTIDAE (DÍSZBOGARAK)

Paracylindromorphus subuliformis (MANNERHEIM, 1837) (redős hengerdíszbogár)

Európai, illetve közép-ázsiai elterjedésű faj. Lárvája hazánkban a tarackbúza (*Agropyron repens*) szárában fejlődik (MUSKOVITS & HEGYESSY 2002). Hazánkban a pusztafüves területeken helyenként gyakori. A Tihanyi-félszigeten egyetlen helyen, az Apáti-tetőn került elő fűhálózással 2000. V. 18-án.

Cylindromorphus filum (GYLLENHAL, 1817) (nagyfejű hengerdíszbogár)

Nyugat-palearktikus elterjedésű faj, hazánkban a füves, felszáraz területeken helyenként igen gyakori. A lárvák árvalányhaj (*Stipa*), tarackbúza (*Agropyron*) szárában fejlődnek (MUSKOVITS & HEGYESSY 2002). A Tihanyi-félszigeten egyetlen helyről, a Levendulásból került elő egyelő gyűjtéssel 2000. V. 18-án.

TENEBRIONIDAE (GYÁSZBOGARAK)

Pedinus hungaricus (SEIDLITZ, 1898) (magyar gyászbogár)

Korábban a hazai fauna endemikus fajának vélték, de kiderült, hogy a tőlünk délre

fekvő területeken is előfordul. Hazánkban meglehetősen ritka, ez idáig a következő helyekről ismerjük: Villányi-hegység, Pécs, Szentlőrinc, Kaposvár, Simontornya, Bakony, Budapest. A Bakonyban a Balaton-felvidék számos pontjáról (Balatonalmádi, Balatonfüred, Tihany, Vászoly) (SZALÓKI 1997) előkerült. Napsütötte, száraz, köves helyeken él. Kutatásaink során a Tihanyi-félszigeten egyetlen példányát gyűjtöttük az Apáti-tetőn, árvalányhajas gyepten talajcspadával. Cspadázási időszak: 2000. VI. 9-16. Védett faj, eszmei értéke 10 000 Ft.

***Enoplopus dentipes** (ROSSI, 1790) (= **Enoplopus velikensis** (PILLER & MITTERPACHER, 1773) (*cirpelő gázbogár*))

Délkelet-európai faj. Hazánkban főképpen a Dunántúlról ismerjük, de az Északi-középhegységben is megtalálható. Szórványos előfordulású, helyenként nem ritka. Lelőhelyeinek legnagyobb része a Balaton-felvidéken található, bakonyi adatait KUTASI (1999) összegzi, tihanyi előfordulását nem említi. A Tihanyi-félszigeten a Szarkádi-dűlőnél, a Hármashegyben és a Gejzirkúpoknál került elő talajcspadából 2000. VI. 9. és IX. 10. között.

MELOIDAE (HÓLYAGHÚZÓ BOGARAK)

Zonitis praeusta (FABRICIUS, 1792) (*rőt élősdibogár*)

A Földközi-tenger vidékétől Kelet-Európán keresztül Turkesztánig fordul elő. Faunánkban az Alföld és a dombvidék lakója, általában sehol sem gyakori. A legmelegebb nyári napokon főként a vadmurok (*Daucus carota*) virágzatán látható. Bakonyi előfordulásait KUTASI (1999) összegzi, melyek között tihanyi adat is szerepel. Jelen vizsgálataink során a Szarkádi-dűlőn irtásréten, valamint a Levendulásban murok virágzatán találtuk 2000. VI. 30-án és VII. 4-én.

CERAMBYCIDAE (CINCÉREK)

***Prionus coriarius** (LINNAEUS, 1758) (*hegedülő csercincér*)

A Palearktikum délnyugati részében elterjedt faj. Hazánkban főként a hegyvidéki tölgyesekben fordul elő. Nem ritka, de egyszerre csak ritkán található nagyobb számban (MEDVEGY 1987). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. Jelen vizsgálataink során 2000-ben egyetlen helyen, a Tájvédelmi Kutatóház környékén, cseres-tölgyesben figyelték meg.

***Spondylis buprestoides** (LINNAEUS, 1758) (*erdei félcincér*)

Az egész Palearktikumban elterjedt. Hazánkban a fenyvesekben elterjedt, nem ritka (MEDVEGY, 1987). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. Kutatásaink során egyetlen helyen, az Apáti-hegyen a feketefenyvesben (talajcspadából) került elő 2000. VI. 9. és 30. között.

***Trichoferus pallidus** (OLIVIER, 1790) (*sápadt éjicincér*) (6. ábra ld. a borítón)

Közép- és Dél-Európában elterjedt faj. A lárva tölgyfajok törzsének kérge alatt rág, itt is bábozódik be. Hazánkban lényegesen elterjedtebb és gyakoribb, mint korábban gondolták (lásd VARGA, KASZAB & PAPP 1990). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. Kutatásaink során két helyen, a Kiserdő-tetőn bokorerdőben és az Apáti-hegyen feketefenyves szegélyében találtuk boros cspadában 2000. VI. 9. és 23. között. Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft, szerepel a Magyarországi Vörös Könyvben, mint közvetlenül veszélyeztetett faj.

***Purpuricenusa kaehleria (LINNAEUS, 1758) (vércincér) (6. ábra ld. a borítón)**

Pontomediterrán elterjedésű faj. Lárvája tölgyfélék száraz ágaiban él. Hazánkban meglehetősen ritka (KASZAB 1971). Tihanyi előfordulása korábban nem volt ismert (MEDVEGY 1987). Kutatásaink során számos helyről (Szarkádi-dűlő, Hármashegy: Gejzirkúp, Kiserdő-tető, Apáti-tető, Apáti-hegy, Levendulás) és viszonylag sok példányban került elő 2000. VI. 8. és 30. között. Védett faj, eszmei értéke 10 000 Ft.

Cerambyx cerdo LINNAEUS, 1758 (nagy hőscincér)

Európában és Kis-Ázsiában él. Hazánkban a Dunántúl melegebb zárt tölgyeseiben általában gyakori, amíg az ország más helyein szórványosabb előfordulást mutat. A lárva elsősorban a még lábon álló (rendszerint napsütésnek kitett), de már halódó fákat támadja meg (KASZAB 1971). A Tihanyi-félszigeten 2000-ben egyetlen helyen, a Tájvédelmi Kutatóház környékén, cseres-tölgyesben figyelték meg. Védett faj, eszmei értéke 10 000 Ft, szerepel a magyarországi Vörös Könyvben, mint aktuálisan veszélyeztetett faj. Szerepel ezen kívül a CORINE Biotopes Programban is (KELEMEN 1997).

***Xylotrechus arvicola (OLIVIER, 1795) (gazdászincér)**

Nyugat-palearktikus elterjedésű faj. A lárva lombos fák, főleg gyümölcsfák beteg vagy elhalt törzsében, mélyen a farészben rág, ott is bábozódik. Hazánkban szórványos elterjedésű és ritka. Tihanyi előfordulása korábban nem volt ismert. Kutatásaink során egyetlen helyen, a Kiserdő-tetőn találtuk, boros csapdában. Csapdázási időszak: 2000. VI. 9-16.

***Obrium cantharinum (LINNAEUS, 1767) (nyárfa-hengercincér)**

Európában és Szibériában elterjedt faj. Lárvája fűz- és nyárfajokban él (HEGYESSY 1997). Hazánkban elsősorban a déli területeken, illetve a xerotherm helyeken fordul elő, nem gyakori. A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulását. A Tihanyi-félszigeten két helyről (az Apáti-hegyről és az Apáti-tetőről) került elő, boros csapdából. Csapdázási időszak: 2000. VI. 9-11.

Lioderina linearis (HAMPE, 1870) (mandulacincér) (6. ábra ld. a borítón)

Közép- és Délkelet-Európában élő, melegkedvelő faj, általában sehol sem gyakori. Hazánkban ez idáig kevés helyen (főképpen a Balaton-felvidéken) gyűjtötték. A lárva a mandula egy centiméternél vékonyabb ágaiban fejlődik (MEDVEGY 1987). A Tihanyi-félszigeten egyetlen helyről, a Levendulásból került elő egyeléssel, 2000. V. 18-án. Védett faj, eszmei értéke 10 000 Ft, szerepel a magyarországi Vörös Könyvben, mint aktuálisan veszélyeztetett faj.

***Theophilea subcylindricollis HLADIL, 1988 (hengeres szalmacincér)**

Pontusi elterjedésű faj. Hazánkban korábban igen ritkának tartották, azonban helyenként – főképp a Dunántúl melegebb sztyeprétjein – nagyobb számban került elő. Úgy tűnik, hogy a Bakony és a Balaton-felvidék füves területeinek jellegzetes cincérfaja (KUTASI 1999). A Tihanyi-félszigetről eddig nem publikálták előfordulását. A Tihanyi-félszigeten egyetlen helyen, az Apáti-tető száraz gyepejében gyűjtöttük fűhálózással, 2000. V. 18-án. Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft.

Calamobius filum (ROSSI, 1790) (szalmacincér) (6. ábra ld. a borítón)

Pontomediterrán elterjedésű, melegkedvelő faj. Hazánkban a Dunántúl meleg sztyepterületeinek helyenként tömeges előfordulású faja (MEDVEGY 1987). Tápnövényét

tarackbúzafajok (*Agropyron*) képezik. A Tihanyi-félszigeten egyetlen helyről, az Apáti-tető száraz gyepeiből került elő fűhálózással, 2000. V. 18-án. Védett faj, eszmei értéke 2000 Ft.

CHRYSOMELIDAE (LEVÉLBOGARAK)

****Cassida canaliculata* LAICHTING, 1781**

Előfordul Közép- és Kelet-Európában, nyugaton a Rajnáig, Keleten a Kaukázusig. Magyarországon főként a dombvidéken és az alacsonyabb hegyvidékeken él, általában nem gyakori. Tápnövénye a ligeti zsálya (*Salvia nemorosa*). A Tihanyi-félszigetről ez idáig nem publikálták előfordulást. A Tihanyi-félszigeten egyetlen példány került elő az Apáti-tetőről, száraz gyepeiből, egyeléssel a prémes gyöngypertjéről (*Melica ciliata*) 2000. VII. 4-én.

V. Az eredmények megvitatása

A vizsgált élőhelyek értékelése a 2000 és 2001-ben gyűjtött bogárfajok alapján

1. Száraz gyepek és az őket körülvevő cserjések, bokorerdők, erdők

A Tihanyi-félszigeten 2000 és 2001 folyamán 14 helyen végzett talajcspadázással 83 futóbogár faj 3336 egyedét gyűjtöttük. A legkevesebb fajt a fekete fenyvesben (5), a legtöbbet a Külső-tó partján találtuk (39), de kiemelkedően magasnak bizonyult a lucernaföld fajgazdagsága (30) is. A száraz gyepek fajsza 7-12 között ingadozott. (A további 36 futóbogárfaj egyelő gyűjtések eredménye.) Az alábbi értékelésben nagy szerepet kapott az egyes élőhelyek futóbogár-együttesének fajgazdagsága és H-diverzitása (Shannon-Weaner-formula), melyet a talajcspada-adatok felhasználásával számoltunk ki, de az élőhelyek jellemzésénél figyelembe vettük a többi bogárcsalád képviselőit is.

A **Kiserdő-tető** futóbogár-együttesére kapott H-diverzitás értéke a gyepek közül itt a legnagyobb (2,37), ami a terület kiemelkedően értékes voltát bizonyítja. Ugyanezt igazolja a talajcspadával gyűjtött futóbogár fajok viszonylag nagy száma is (16). A *Carabus*-fajok közül egyedül itt fordult elő a selymes futrinka (*Carabus convexus*). A terület hegyvidéki jellegét bizonyítja a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) és a fényes gyászfutó (*Pterostichus melas*) előfordulása, a sztyep jellegét pedig a zömökfutrinka (*Zabrus spinipes*) közepesen nagy száma igazolja. Boros csapdával sikerült gyűjteni a területen a pompás virágbogarat (*Cetonia aeruginosa*) és a smaragdzöld virágbogarat (*Eupotosia affinis*). A cincérek közül említésre méltó fajok a sápadt éjicincér (*Trichoferus pallidus*), a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*), a gazdászincér (*Xylotrechus arvicola*) és a kecses selymescincér (*Axinopalpis gracilis*).

Apáti-tető, száraz gyepek, cserjések. A futóbogár-együttes H-diverzitása viszonylag magas (1,88), míg a fajgazdagság közepes (11). A zömök futrinka (*Zabrus spinipes*) a legnagyobb számban ezen a területen fordult elő, ami bizonyítja az élőhely erdős-sztyep jellegét. Kiemelkedően értékes faj a bogáncs-virágbogár (*Potosia fieberi*), mely csak erről az élőhelyről és egyetlen példányban került elő. További értékes fajok még a smaragdzöld virágbogár (*Eupotosia affinis*), a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*) és a nyárfahengercincér (*Obrium cantharinum*). Ritka levélbogárfaj a *Cassida canaliculata*. Ez az élőhely mind fajspektruma, mind a diverzitásértéke alapján jónak és természetközelinek minősíthető.

Apáti-tető, árvalányhajas gyepek. Az itt élő futóbogár-együttes H-diverzitása viszonylag alacsony (1.37), a fajgazdagság viszont közepes (12). A futóbogarak közül megemlítendő a pontsoros fémfutó (*Harpalus rubripes*), amely a száraz és meleg területek lakója. Igen nagy számban fordult elő a nagy pöfögőfutrinka (*Brachinus crepitans*) és a vörösnakú tarfutó (*Calathus melanocephalus*), ami degradációra utal. Értékes fajok a területen a magyar virágbogár (*Netocia ungarica*) és a magyar gyászbogár (*Pedinus hungaricus*). Az utóbbi faj jelenléte szintén a terület extrém száraz jellegét mutatja. Az Apáti-tetőn található árvalányhajas gyepek a degradációra utaló fajok jelenléte ellenére értékes élőhelynek tekinthető.

Apáti-tető, száraz gyepek rózsabokrokkal. A futóbogár-együttes H-diverzitása meglepően magas (2.13), a fajszám pedig csak közepes (12). A terület száraz voltát a következő futóbogarak jelenléte igazolja: pontsoros fémfutó (*Harpalus rubripes*), sötét fémfutó (*Harpalus serripes*). Mérsékelt degradáció jeleit tanúsítják a következő fajok: szegélyes tarfutó (*Calathus cinctus*), sokpontos tarfutó (*Calathus fuscipes*), vörösnakú tarfutó (*Calathus melanocephalus*). Értékes fajok a területen a magyar virágbogár (*Netocia ungarica*) és a déli bűzbogár (*Blaps abbreviata*). Az alapvetően értékes területen érződik a degradációs hatás is, ami feltehetőleg a legeltetésből adódik.

Apáti-hegy, száraz gyepek, bokorerdő. Az itt kialakult futóbogár-együttes H-diverzitása viszonylag magas (1.8), a fajszám pedig közepes (12). A területen gyűjtött futóbogarak fajspektruma mozaikos élőhely képét mutatja, hiszen a félborda szélesfutó (*Abax parallelepipedus*) jelenléte a hegyvidéki zárt erdő jelleget hangsúlyozza, amíg a pontsoros fémfutó (*Harpalus rubripes*), a sötét fémfutó (*Harpalus serripes*), de különösképpen a tuskéslábú futó (*Masoreus wetterhallii*) a száraz és meleg helyek jellegzetes fajai. A sokpontos tarfutó (*Calathus fuscipes*) jelenléte kis mértékű degradációra enged következtetni. Természetvédelmi szempontból fontos faj a magyar virágbogár (*Netocia ungarica*). A terület az előző helyekhez hasonlóan értékes, a degradáció alig észrevehető mértékű.

Levendulás, mandula- és levendula-ültetvény. Az itt élő futóbogár-együttes H-diverzitása magas (1.91), miközben a fajszám (9) és az egyedszám is igen alacsony (19). A terület száraz és meleg voltát a következő futóbogarak jelenléte igazolja: sárgacsápú fémfutó (*Harpalus flavicornis*), pontsoros fémfutó (*Harpalus rubripes*), sötét fémfutó (*Harpalus serripes*). Értékes és szintén szárazság- és melegkedvelő faj a rőt élősdibogár (*Zonitis praeusta*). Természetvédelmi szempontból megemlítendő bogárfajok a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*) és mandulacincér (*Lioderina linearis*). A Levendulás értékes terület, a degradáció itt elhanyagolható mértékű.

Hármas-hegy, erdőszegély, kaszáló. A futóbogár-együttes H-diverzitása viszonylag alacsony (1.55), amíg a fajszám közepes (12). Nagy számban került elő a területéről a hegyvidéki zárt erdőt kedvelő félborda szélesfutó (*Abax parallelepipedus*). A sokpontos tarfutó (*Calathus fuscipes*), a hatfoltos kismutó (*Platynus dorsalis*) és a nagy selymesfutrinka (*Pseudoophonus rufipes*) jelenléte degradációra utaló jelnek tekinthető. Viszonylag ritka, és a Dunántúl meleg területeire jellemző a déli fémfutó (*Harpalus dimidiatus*). A talajcsapdák közelében megtaláltuk az aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*) egy elpusztult példányát, amely faj a félsziget más helyéről az általunk vizsgált időszakban nem került elő. Változatos fajösszetételű terület értékes faunaelemekkel, de a degradáció érzékelhető.

Hármas-hegy, gejzirkúp. E területen mind a talajcsapdák, mind a boros csapda csak rövid ideig működött, ezért az innen előkerült fajok száma alacsony. Meleg- és szárazsághedvelő futóbogárfajok a sárgacsápú fémfutó (*Harpalus flavicornis*) és a sötét fémfutó (*Harpalus serripes*). Értékes faj a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*). A kevés adat bir-

tokában is kijelenthető, hogy a geizirkúpok környékén található sziklagyepek értékes és természetes állapotú élőhelyek.

Gödrös, sziklagyepek. A futóbogár-együttes H-diverzitása az általunk vizsgált területek közül itt a legalacsonyabb (0.64) és a fajszám is igen alacsony (7). A futóbogarak közül szembetűnően magas egyedszámban (228) fordult elő a nagy pöfögőfutrinka (*Brachinus crepitans*), a holtyák közül pedig a bűzös holtya (*Ocypus olens*), ami degradációra utaló jel. A sziklagyepekre jellemző pohos gyászbogár (*Gnaptor spinimanus*) a Tihanyi-félszigeten 2000 és 2001-ben más helyről nem került elő. Az általunk vizsgált száraz gyepek közül a legkevésbé értékes, a degradáció itt érvényesül a legerőteljesebben.

2. Kultúrterületek, irtásrétek

Szarkádi-dűlő, lucernás. A futóbogár együttes H-diverzitása (1.96) és fajgazdagsága (30) is magas, éppúgy, mint a talajcsapdával gyűjtött egyedek száma (1392). A lucernaültetvény monokultúra, és távolról sem nevezhető természetesnek. Sajátos módon azonban olyan kedvező életfeltételeket teremt egyes futóbogarak számára, hogy azok ott igen nagy egyedszámban találhatók. A fogott futóbogarak faj- és egyedszámát nézve feltűnik, hogy a fajok egy része, pl. a sárgacsapú fémfutó (*Harpalus flavicornis*) (3), a fekete közfutó (*Amara aulica*) (2) alacsony egyedszámban fordulnak elő, amíg mások, mint a sokpontos tarfutó (*Calathus fuscipes*) (429), a nagy selymesfutrinka (*Pseudoophonus rufipes*) (275), a nagy pöfögőfutrinka (*Brachinus crepitans*) (360) óriási egyedszámban. Az előbbieket a természetes társulások fajai, amelyek a lucernaföldön is megélnek, amíg az utóbbiak számára a kultúrterület különösképpen kedvező, ezért ott erősen felszaporodnak. A közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*) más általunk vizsgált élőhelyen egyáltalán nem fordult elő, viszont a Szarkádi-dűlő lucernásában 71 példány került a csapdapoharakba, e faj tehát szintén előnyben részesíti a mezőgazdasági területeket, illetve a lucernaföldet. Tipikus szántóföldi fajok még a hantfutó (*Dolichus halensis*) és a hatfoltos kislejtő (*Platynus dorsalis*). Szórványos előfordulása és a sziklagyepekre jellemző futóbogárfaj a ritka bársonyfutó (*Ophonus puncticollis*). A területen működő boros csapda használata eredményes volt, hiszen segítségével számos ritka és védett faj került elő, mint a pompás virágbogár (*Cetonischema aeruginosa*) és a smaragdzöld virágbogár (*Eupotosia affinis*). A cincérek közül említésre méltó faj a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*).

Szarkádi-dűlő, irtásrét. Ezen a helyen a futóbogár együttes H-diverzitása 1.77, ami közepes érték, a fajgazdagság alacsony (9) és nem magas az egyedszám (61) sem. Degradációt jelző fajok a nagy selymesfutrinka (*Pseudoophonus rufipes*) és a sokpontos tarfutó (*Calathus fuscipes*), bár egyedszámuk nem volt kiugróan magas. Ritkább futóbogárfajok a ritka bársonyfutó (*Ophonus puncticollis*) és a fekete közfutó (*Amara aulica*). Említésre méltó a pompás virágbogár (*Cetonischema aeruginosa*) és a rőt élősdibogár (*Zonitis praeusta*) jelenléte.

Szőlőültetvény. A Külső-tó szomszédságában található ültetvényt vizsgáltuk talajcsapdával. A csapdák 2001. VI. 02-től X. 21-éig üzemeltek, összesen 15 futóbogár faj 50 egyedét fogták. A domináns faj a nagy selymesfutrinka (*Pseudoophonus rufipes*) volt, de hasonlóan dominanciával volt jelen a nagy pöfögőfutrinka (*Brachinus crepitans*) is. A futóbogár-együttesnek erre az időszakra számolt H-diverzitása igen magas volt (2.36). Az itt gyűjtött futóbogarak közül viszonylag ritkább fajok a zömök fémfutó (*Harpalus roubali*) és a homoki bársonyfutó (*Ophonus sabulicola*).

Apáti-hegy, feketefenyves szegélye. Az itt előforduló futóbogár együttes H-diverzitásának értéke alacsony (0.90), a fajszaám pedig igen csekély (5). A Tihanyi-félszigeten 2000-ben egyedül e helyről került elő a ligeti futrinka (*Carabus nemoralis*) egyetlen példánya, mely egyébként korábban nem volt ismert Tihanyból. Kiemelkedően értékes fajok a vércincér (*Purpuricenus kaehleri*) és a sápadt éjicincér (*Trichoferus pallidus*), melyeket boros csapdával gyűjtöttük.

3. Vizes élőhelyek

Külső-tó. A tó partján talajcsapdával és parttaposással is gyűjtöttünk. Talajcsapdák két területen voltak, egyik csapdászor a vízpart közelében égeres-fűzes és nádas biotópban, míg a másik a parttól távolabb kiszáradó füves élőhelyen és a tó melletti *Gleditsia*-fasorban üzemelt. A vízparti csapdákkal 2000. VII. 24 és 2001. X. 21 között, 39 futóbogár faj 656 egyedét fogtuk, legnagyobb számban vízparti fajokat gyűjtöttünk. A domináns faj a komor gyászfutó (*Pterostichus niger*) volt 22 %-os gyakorisággal, ezt követte a szénfekete gyászfutó (*Pterostichus anthracinus*) és a közönséges gyászfutó (*Pterostichus melanarius*) 18 %-os gyakorisággal. Nagy számban (8%) fogtuk az *Agonum moestum* alakkörbe tartozó fajokat, valamint a *Platynus obscurus*-t (7,7 %). A futóbogár-együttes diverzitása magas (2,37) volt. A szárazabb területen a csapdák csak 2001. III. 14 és X. 21. között üzemeltek, itt 29 futóbogár faj 226 egyedét fogtuk. A domináns faj a nagy pöfögőfutrinka (*Brachinus crepitans*) volt, nagyon magas dominanciával (44%), amit a nagy selymesfutrinka (*Pseudoophonus rufipes*) követett (19%). A diverzitás itt alacsonyabb volt (2,07). Talajcsapdázással összesen 55 fajt tudtunk kimutatni, egyeléssel további 30 faj került elő. Így a vizsgált élőhelyek közül a leggazdagabb futóbogár faunát itt sikerült feltárni. A nagy diverzitás mellett számos ritka faj bizonyítja a terület értékét: *Dyschirius tristis*, nyúlánk gyászfutó (*Pterostichus elongatus*), *Pterostichus leonisi*, Steven-turzásfutó (*Stenolophus steveri*), vöröshasú turzásfutó (*Stenolophus persicus*), szőrösszemű futó (*Trichocellus placidus*).

Belső-tó: Ezen a területen csak alkalmi egyelő gyűjtések voltak. A tó partján erős az emberi behatás, a nádas foltok kitaposott horgászhelyekkel váltakoznak. Parttaposással 10 futóbogárfajt sikerült gyűjtenünk, ezek közül máshol nem fogtuk a következő fajokat: apróka gyorsfutó (*Bembidion minimum*), szegélyes kiséfutó (*Agonum marginatum*) és csupasz büzfutó (*Chlaenius spoliatus*). Az iszapos parton nagy számban fordult elő a rajzos gyorsfutó (*Bembidion varium*).

VI. Összefoglalás

A tihanyi bogárfauna általános jellemzése

2000 és 2001 folyamán tavasztól ősz elejéig többféle módszerrel végeztünk bogarászati gyűjtéseket a Tihanyi-félsziget 17 élőhelyén. Gyűjtéseink elsősorban három, a természetvédelem szempontjából is fontos bogárcsalád (futóbogarak, ganéjtúróbogarak és cincérek) felkutatására irányultak, de összesen 28 bogárcsalád képviselőit mutattuk ki az általunk vizsgált helyszíneken.

A Tihanyi-félszigetről előkerült 300 bogárfaj között számos ritkaság és védett faj akadt. A bogárfauna talán legjellegzetesebb elemei azok a jobbára déli elterjedésű sztyepfajok,

amelyek az Alföld és a dombvidék száraz, napsütötte füves, esetleg köves területein élnek, mint az apró bársonyfutó (*Ophonus parallelus*), déli fémfutó (*Harpalus dimidiatus*), sárgacsápú fémfutó (*Harpalus flavicornis*), tüskélábú futó (*Masoreus wetterhallii*), zömök futrinka (*Zabrus spinipes*). A ganéjtúróbogarak közül ide tartozik a tavaszi cserebogár (*Miltotrogus vernus*), a butabogár (*Pentodon idiota*), a magyar virágbogár (*Netocia ungarica*), a díszbogarak közül a hengeres díszbogár (*Paracylindromorphus subuliformis*), a nagyfejű díszbogár (*Cylindromorphus filum*), a gyászbogarak közül a pohos gyászbogár (*Gnaptor spinimanus*), déli bűzbogár (*Blaps abbreviata*), magyar gyászbogár (*Pedinus hungaricus*), cirpelő gyászfutó (*Enoplopus dentipes*), a hólyaghúzó bogarak közül a rőt élősdibogár (*Zonitis praeusta*), a cincérek közül a hengeres szalmacincér (*Theophilea subcylindricollis*), a szalmacincér (*Calamobius filum*).

Szintén igen jellemzőek és természetvédelmi szempontból is kiemelt jelentőségűek a meleg tölgyesekhez kötődő bogarak, mint a szarvasbogár (*Lucanus cervus*), a pompás virágbogár (*Cetonischema aeruginosa*), a smaragdzöld virágbogár (*Eupotosia affinis*), a bogáncsvirágbogár (*Potosia fieberi*), a sápadt éjicincér (*Trichoferus pallidus*), a vércincér (*Purpuricenus kaehlerii*), a nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo*).

Gyümölcsfákhoz kötődő díszbogarak a sokfoltos díszbogár (*Ptosima flavoguttata*), a cseresznye-virágdíszbogár (*Anthaxia candens*), fűzeshéz-nyárashoz a nyárfa-hengercincér (*Obrium cantharinum*), lombosfákhoz a gazdászcincér (*Xylotrechus arvicola*).

Fenyvesekhez kötődik az erdei félcincér (*Spondylis buprestoides*) és a nagy fenyőórmányos (*Hylobius abietis*).

A zárt erdőkhez kötődő futóbogarak a ligeti futrinka (*Carabus nemoralis*), a fényes gyászfutó (*Pterostichus melas*), a félbordás szélesfutó (*Abax parallelepipedus*), amíg a bőrfutrinka (*Carabus coriaceus*) és selymes futrinka (*Carabus convexus*) a zárt erdőkben, erdőszéleken és ligetekben egyaránt előfordul.

A vízpartok, vizenyős-nedves területek futóbogarai többek között a mezei futrinka (*Carabus granulatus*), rajzos gyorsfutó (*Bembidion varium*), tavaszi gyászfutó (*Pterostichus vernalis*), nyúlánk gyászfutó (*Pterostichus elongatus*), füstös kislefő (*Agonum fuliginosum*), nagyfoltos tűrzásfutó (*Stenolophus teutonius*), vastagnyakú futrinka (*Oodes helopoides*), atlaszfutó (*Drypta dentata*). A vízparti régió ritka fajai a *Pterostichus leonisi*, Steven-turzásfutó (*Stenolophus steveni*), vöröshasú turzásfutó (*Stenolophus persicus*), szőrösszemű futó (*Trichocellus placidus*).

Szórványos elterjedésű és ritka fajok még az aranyos bábrabló (*Calosoma sycophanta*), fekete közfutó (*Amara aulica*) (futóbogarak), a feketepillás temetőbogár (*Nicrophorus investigator*) (dögbogarak), a fekete taplász (*Mycetochara linearis*) (gyászbogarak), és végül a levélbogarakhoz tartozó *Cassida canaliculata*.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Ádám Lászlónak, Hegyessy Gábornak, Merkl Ottónak, Rudner Józsefnek és Podlussány Attilának a bogarak meghatározásában nyújtott segítségükért. Hálásak vagyunk továbbá a Balaton-felvidéki Nemzeti Park két munkatársának, Vers Józsefnek és Tóth Szabolcsnak a Tihanyi-félszigetről adott sokféle értékes információért, valamint Retezár Imrének a cincéreket bemutató színes fotók elkészítéséért.

Irodalom

- ÁDÁM L. & HEGYESSY G. (1998): Adatok a Zempléni-hegység, a Hernád-völgy, a Bodroghöz, a Rétköz és a Taktaköz lemezescsapú bogárfaunájához (Coleoptera: Scarabaeoidea) – Zempléni Táj. Információk Északkelet-Magyarország természeti értékeiről II. – Zempléni Környezetvédelmi Egyesület, Sátoraljaújhely, 80 pp.
- ENDRÖDY S. (1956): Lemezcscsapú bogarak Lamellicornia. – In: Fauna Hungariae (Magyarország Állatvilága), IX, 4. Akadémiai Kiadó, Budapest, 188 pp.
- HEGYESSY G. (1997): Sátoraljaújhely cincerei – Zempléni Táj. Információk Északkelet-Magyarország természeti értékeiről I. Zempléni Környezetvédelmi Egyesület, Sátoraljaújhely, 68 pp.
- HEGYESSY G. & SZÉL Gy. (2002): A Mátra Múzeum bogárgyűjteménye, Carabidae (Coleoptera) – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis **26**: 189-220.
- HORVATOVICH S. (1990): A Zselic futóbogarai (Coleoptera, Carabidae) – A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve **34**: 5-14.
- KÁDÁR F. & SZÉL Gy. (1995): Data on ground beetles captured by light traps in Hungary (Coleoptera, Carabidae). – Folia entomologica hungarica **56**: 37-43.
- KASZAB Z. (1956): Felemás lábfejű bogarak III. Heteromera III. – In: Fauna Hungariae (Magyarország Állatvilága), IX, 3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 108 pp.
- KASZAB Z. (1962): Levélbogarak – Chrysomelidae – In: Fauna Hungariae (Magyarország Állatvilága), IX, 6. Akadémiai Kiadó, Budapest, 416 pp.
- KASZAB Z. (1957): Felemás lábfejű bogarak I. Heteromera I. – In: Fauna Hungariae (Magyarország Állatvilága), IX, 1. Akadémiai Kiadó, Budapest, 126 pp.
- KASZAB Z. (1971): Cincérek Cerambycidae. – In: Fauna Hungariae (Magyarország Állatvilága), IX, 5. Akadémiai Kiadó, Budapest, 283 pp.
- KELEMEN J. (1997) (szerk.): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. – A KTM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei **4.**, 388 pp.
- KUTASI Cs. (1998): Futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) Litér környékéről. – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **13**: 73-87.
- KUTASI Cs. (1999): Ritka és jellegzetes Balaton-felvidéki bogárfajok (Coleoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **14**: 89-104.
- KUTASI Cs. (2002): Védett futóbogarak elterjedése a Bakonyban I. – A szegélyes futrinka (*Carabus marginalis decorus* Seidlitz, 1891) és a Steven-turzásfutója (*Stenolophus steveni* Krynicki, 1832) – I. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia Program és Absztrakt kötete, Bp. 149.
- KUTASI Cs. & SÁGHY Zs. (2002): A Bakony faunájára új és ritka bogárfajok (Coleoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **19**: 43-52.
- KUTASI Cs. & KÁDÁR F. (2003): Fénycsapdával gyűjtött futóbogarak (Coleoptera: Carabidae) Csopakról – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **20**: in press.
- KUTASI Cs. & SZÉL Gy. (2000): A vértesi Majkpuszta környékének futóbogarai (Coleoptera: Carabidae). – Folia entomologica hungarica **61**: 282-295.
- MAGYAR KÖZLÖNY (2001): 13/2001. (V.9.)KöMr. A védett és fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről, pp 3446-3512.
- MEDVEGY M. (1987): A Bakony cincerei. – A Bakony Természettudományi Kutatásának Eredményei **19**: 5-106.

- MERKL O. és KOVÁCS T. (1997): Bogarak. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 44 pp.
- MUSKOVITS J. & HEGYESSY G. (2002): Magyarország díszbogarai. Jewel beetles of Hungary – Grafon Kiadó, Nagykovácsi 404 pp.
- PAPP J. (1968): A Bakony-hegység állatföldrajzi viszonyai. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 7: 251-314.
- PODLUSSÁNY A. (1984): A Bakony-hegység áleszelény és eszelény faunája (Coleoptera: Rhinomaceridae, Attelabidae). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 3: 57-70.
- ROZNER I. (1983): Adatok a Bakony-hegység levélbogár-faunájához I. (Coleoptera: Chrysomelidae, 1968-1982). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 2: 89-104.
- ROZNER I. (1984): A Bakony-hegység lemezescsápú bogárfaunájának alapvetése I. (Coleoptera: Trogidae et Scarabaeidae). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 2: 71-124.
- ROZNER I. (1986): Adatok a Bakony-hegység levélbogár-faunájához II. (Coleoptera: Chrysomelidae, 1968-1984). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 5: 39-56.
- ROZNER I. (1987): A Bakony-hegységben folyó levélbogár-kutatás újabb hat éve. – 1981-1986 (Coleoptera: Chrysomelidae). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 6: 99-104.
- ROZNER I. (1988): Adatok a Bakony-hegység levélbogár-faunájához III. (Coleoptera: Chrysomelidae, 1968-1984). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 7: 49-70.
- ROZNER I. (1990): Adatok a Bakony-hegység levélbogár-faunájához IV. (Coleoptera: Chrysomelidae, 1968-1988). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 9: 35-70.
- SÁR J. (1992): Adatok Kétújfalu (Baranya megye) bogárfaunájához (Coleoptera) Folia entomologica Hungarica 53: 205-224. p.
- SZALÓKI D. (1993): A Bakony-hegység lágytestű bogarai (Coleoptera, Malacodermata). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 12: 39-71.
- SZALÓKI D. (1997): Adatok a Bakony Tenebrionoidea faunájához (Coleoptera). – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 12: 73-97.
- SZÉKESSY V. (1936): Adatok a Tihanyi félsziget xerotherm bogárfaunájának ismeretéhez. – Állattani Közlemények 33: 149-157.
- SZÉKESSY V. (1943): Die Koleopteren-Fauna der Halbinsel Tihany. A Tihanyi-félsziget bogárfaunája. – A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái 15: 358-399.
- SZÉL Gy. (1996): Rhysodidae, Cicindelidae and Carabidae (Coleoptera) from the Bükk National Park – In: Mahunka, S. (ed.): The Fauna of the Bükk National Park II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, pp. 159-222.
- TÓTH L. (1968): Adatok a Balatonfelvidék bogár (Coleoptera) faunájához. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 7: 351-365.
- TÓTH L. (1973a): A Bakony hegység futóbogár-alkatú faunájának alapvetése (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 275-351.
- TÓTH L. (1973b): A Bakony hegység lágytestűbogár (Col. Malacodermata) faunájának alapvetése. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 353-369.
- TÓTH L. (1973c): A Bakony hegység Elateridae (pattanóbogár) faunájának alapvetése. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 371-387.
- TÓTH L. (1979): A Bakony hegység levélbogár-faunájának alapvetése (Coleoptera: Chrysomelidae). – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 14: 122-128.
- TÓTH L. (1980): A Bakony hegység hollyva (Col.: Staphylinidae) faunájának alapvetése, I. – A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 15: 93-109.

VARGA Z. – KASZAB Z. – PAPP J. (1990): Rovarak – Insecta. – In: RAKONCZAY Z. (szerk.): Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Budapest, Akadémiai Kiadó, pp. 178-262.

A szerzők címe (Author's adress):

SZÉL Győző
Magyar Természettudományi Múzeum Állattára
H-1088 Budapest
Baross u. 13.
e-mail: szel@zoo.zoo.nhmus.hu

KUTASI Csaba
Bakonyi Természettudományi Múzeum
H-8420 Zirc, Rákóczi tér 1.
e-mail: btmz@bakonymuseum.hu

Függelék

A Tihanyi-félszigeten 2000 és 2001 folyamán gyűjtött bogarak jegyzéke a lelőhelyek kódjával

Megjegyzés: a függelékben szereplő fajok zömét a szerzők határozták meg. A holvyákat Rudner József és Ádám László dolgozta fel. A pattanóbogarak, katicabogarak és részben a levélbogarak azonosítását Merkl Ottó, az eszelények, cickányormányosok és ormányosbogarak meghatározását Podlussány Attila végezte. A cincérfajok egy részét Hegyessy Gábor határozta meg.

Aláhúzással különböztettük meg a védett és/vagy a Magyarországi Vörös Könyvben szereplő fajokat. A fajnevek után megadott számok a tihanyi lelőhelyek kódjai, melyek magyarázata az Anyag és módszer c. fejezetben található.

CARABIDAE (FUTÓBOGARAK)

Calosoma sycophanta (LINNAEUS, 1758) (aranyos bábrabló) (védett): 13

Carabus convexus FABRICIUS, 1775 (selymes futrinka) (védett): 9

Carabus coriaceus LINNAEUS, 1758 (bőrfutrinka) (védett): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15

Carabus germari STURM, 1815 (dunántúli kékfutrinka) (védett): 7

Carabus granulatus LINNAEUS, 1758 (mezei futrinka) (védett): 7

Carabus nemoralis O.F. MÜLLER, 1764 (ligeti futrinka) (védett): 4

Leistus ferrugineus (LINNAEUS, 1758) (szívnyakú futó): 7

Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792) (szélesnyakú futó): 7

Elaphrus riparius (LINNAEUS, 1758) (közönséges iszapfutó): 11

Elaphrus uliginosus FABRICIUS, 1792 (kéklábú iszapfutó): 7

Clivina fossor (LINNAEUS, 1758) (egyszínű vakondfutó): 7, 11, 14

Dyschirius aeneus (DEJEAN, 1825) (fémes ásófutrinka): 7

Dyschirius globosus (HERBST, 1784) (apró ásófutrinka): 7

Dyschirius tristis STEPHENS, 1827 (egyszínű ásófutrinka): 7

Trechus quadristriatus (SCHRANK, 1781) (közönséges fűgefutonc): 7

Tachys bistriatus (DUFTSCHMID, 1812) (kétsávós martfutó): 7

Asaphidion flavipes (LINNAEUS, 1761) (közönséges sárfutó): 7

Bembidion articulatum (PANZER, 1796) (öves gyorsfutó): 7, 11

Bembidion assimile GYLLENHAL, 1810 (sárgalábú gyorsfutó): 7

Bembidion bigutatum (FABRICIUS, 1779) (kétfoltos gyorsfutó): 7

Bembidion dalmatinum DEJEAN, 1831 (dalmát gyorsfutó): 7

Bembidion inoptatum SCHAUM, 1857: 7

Bembidion minimum (FABRICIUS, 1792) (apróka gyorsfutó): 11

Bembidion octomaculatum (GOEZE, 1777) (nyolcfoltos gyorsfutó): 7, 11

Bembidion properans (STEPHENS, 1828) (bronzos gyorsfutó): 7, 11

Bembidion quadripustulatum AUDINET-SERVILLE, 1821 (háromszöges gyorsfutó): 7, 11

Bembidion tenellum ERICHSON, 1837 (kétpettyes gyorsfutó): 7

Bembidion varium (OLIVIER, 1795) (rajzos gyorsfutó): 7, 11, 14

Poecilus cupreus (LINNAEUS, 1758) (rezes gyászfutó): 7, 14

Poecilus versicolor (STURM, 1824) (feketelábú gyászfutó): 7

Pterostichus anthracinus (ILLIGER, 1798) (szénfekete gyászfutó): 7
Pterostichus cursor (DEJEAN, 1828) (színjátszó gyászfutó): 7, 11
Pterostichus diligens (STURM, 1824) (kopasznyakú gyászfutó): 7
Pterostichus elongatus (DUFTSCHMID, 1812) (nyúlánk gyászfutó): 7
Pterostichus leonisi APFELBECK, 1904: (piroscsápú gyászfutó) 7
Pterostichus melanarius (ILLIGER, 1798) (közönséges gyászfutó): 7, 9, 14
Pterostichus melas (CREUTZER, 1799) (fényes gyászfutó): 1, 2, 7, 9
Pterostichus minor (GYLLENHAL, 1827) (vöröslábú gyászfutó): 7
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783) (komor gyászfutó): 7, 14, 15
Pterostichus nigrita (PAYKULL, 1790) (éjszínű gyászfutó): 7
Pterostichus strenuus (PANZER, 1797) (karcsú gyászfutó): 7
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796) (tavaszi gyászfutó): 7
Abax parallelepipedus (PILLER et MITTERPACHER, 1783) (félbordás szélesfutó): 4, 5, 7, 9, 13, 14, 15
Calathus ambiguus (PAYKULL, 1790) (hatpontos tarfutó): 2, 14
Calathus cinctus MOTSCHULSKY, 1850 (szegélyes tarfutó): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777) (sokpontos tarfutó): 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15
Calathus melanocephalus (LINNAEUS, 1758) (vörösnyakú tarfutó): 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 14
Dolichus halensis (SCHALLER, 1783) (hantfutó): 14
Stomis pumicatus (PANZER, 1796) (kaszás futó): 3, 7
Platynus albipes (FABRICIUS, 1796) (= *P. ruficornis* (Goeze, 1777)) (sárgalábú kisfutó): 7
Platynus dorsalis (PONTOPPIDAN, 1763) (hatfoltos kisfutó): 2, 5, 7, 13, 14
Platynus obscurus (HERBST, 1784) (barnás kisfutó): 7
Agonum afrum (DUFTSCHMID, 1812): 7
Agonum angustatum (DEJEAN, 1828) (keskenyhátú kisfutó): 7
Agonum fuliginosum (PANZER, 1809) (füstös kisfutó): 7
Agonum lugens (DUFTSCHMID, 1812) (mocsári kisfutó): 7, 14
Agonum marginatum (LINNAEUS, 1758) (szegélyes kisfutó): 11
Agonum thoreyi (DEJEAN, 1828) (hosszúnyakú kisfutó): 7, 14
Synuchus vivalis (ILLIGER, 1798) (erdei avarfutó): 5
Trichocellus placidus (GYLLENHALL, 1827) (szőrösszemű futó): 7
Stenolophus mixtus (HERBST, 1784) (feketenyakú turzásfutó): 7, 11
Stenolophus persicus MANNERHEIM, 1844 (vörösnyakú turzásfutó): 7
Stenolophus skrimshiranus STEPHENS, 1828: 7
Stenolophus steveni KRYNICKY, 1832 (Steven- turzásfutó): 7
Stenolophus teutonius (SCHRANK, 1781) (nagyfoltos turzásfutó): 7
Acupalpus exiguus DEJEAN, 1829: 7
Acupalpus maculatus (SCHAUM, 1860): 7, 11
Acupalpus meridionalis (LINNAEUS, 1761) (feketenyakú törpefutó): 7
Acupalpus parvulus (STURM, 1825): 7
Anthracus consputus (DUFTSCHMID, 1812): 7
Anisodactylus binotatus (FABRICIUS, 1787) (vörösjegyes futó): 7
Ophonus azureus (FABRICIUS, 1775) (kék bársonyfutó): 3, 7, 8, 14
Ophonus melletii (HEER, 1837) (kis bársonyfutó): 7, 9, 14
Ophonus nitidulus STEPHENS, 1828: 7
Ophonus parallelus (DEJEAN, 1829) (apró bársonyfutó): 1
Ophonus puncticeps STEPHENS, 1828 (pontozott bársonyfutó): 7, 8, 13, 14
Ophonus puncticollis (PAYKULL, 1789) (ritka bársonyfutó): 14, 15

Ophonus rufibarbis (FABRICIUS, 1792): 7, 8
Ophonus sabulicola (PANZER, 1796): 7, 8
Ophonus schaubergerianus PUEL, 1937 (Schauberger-bársonyfutó): 7
Pseudoophonus griseus (PANZER, 1797) (kis selymesfutrinka): 14
Pseudoophonus rufipes (DE GEER, 1774) (nagy selymesfutrinka): 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15
Harpalus anxius (DUFTSCHMID, 1812) (fekete fémfutó): 13
Harpalus dimidiatus (ROSSI, 1790) (déli fémfutó): 13
Harpalus distinguendus (DUFTSCHMID, 1812) (feketecombú fémfutó): 14
Harpalus flavicornis DEJEAN, 1829 (sárgacsápú fémfutó): 1, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14
Harpalus pumilus STURM, 1818 (törpe fémfutó): 6, 7
Harpalus roubali SCHAUBERGER, 1928 (zömök fémfutó): 8, 9
Harpalus rubripes (DUFTSCHMID, 1812) (pontosoros fémfutó): 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15
Harpalus serripes (QUENSEL, 1806) (sötét fémfutó): 3, 5, 6, 12, 14
Harpalus tardus (PANZER, 1797) (lomha fémfutó): 3, 5, 6, 8, 9, 13, 14
Amara aenea (DE GEER, 1774) (érces közfutó): 6
Amara anthobia VILLA, 1833 (déli közfutó): 14
Amara aulica (PANZER, 1797) (fekete közfutó): 14, 15
Amara consularis (DUFTSCHMID, 1812) (mezei közfutó): 14
Amara convexior STEPHENS, 1828 (nagy közfutó): 1, 3, 7
Amara eurynota (PANZER, 1797) (széles közfutó): 3, 14
Amara familiaris (DUFTSCHMID, 1812) (kerti közfutó): 7, 14
Amara ovata (FABRICIUS, 1792) (tojásdad közfutó): 5, 9, 14
Amara saphyrea DEJEAN, 1828 (zafírkék közfutó): 7, 9
Amara similata (GYLLENHAL, 1810) (közönséges közfutó): 14
Zabrus spinipes (FABRICIUS, 1798) (zömök futrinka): 1, 2, 3, 9
Zabrus tenebrioides (GOEZE, 1777) (gabonafutrinka): 8
Panagaeus cruxmajor (LINNAEUS, 1758) (nagy keresztesfutrinka): 7
Chlaenius nigricornis (FABRICIUS, 1787): 7
Chlaenius spoliatus (ROSSI, 1790) (csupasz búzfutó): 11
Chlaenius tristis (SCHALLER, 1783) (fekete búzfutó): 7
Oodes helopioides (FABRICIUS, 1792) (vastagnyakú futrinka): 7
Badister dilatatus CHAUDOIR, 1837 (barna posványfutonc): 14
Badister lacertosus STURM, 1815: 14
Badister collaris MOTSCHULSKY, 1844 (= *B. anomalus* (PERRIS, 1866)): 7, 14
Masoreus wetterhallii (GYLLENHAL, 1813) (tüskéslábú futó): 5
Microlestes maurus (STURM, 1827) (mór parányfutó): 2, 6, 7, 8
Microlestes minutulus (GOEZE, 1777) (fémes parányfutó): 9, 14
Demetrias monostigma SAMOUELLE, 1819 (egyfoltos nádfutó): 7
Drypta dentata (ROSSI, 1790) (atlaszfutó): 7
Brachinus crepitans (LINNAEUS, 1758) (nagy pöfögőfutrinka): 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15
Brachinus explodens DUFTSCHMID, 1812 (kis pöfögőfutrinka): 2, 3, 5, 7, 10, 14
Brachinus ganglbaueri advena SCHAUBERGER, 1921: 7

HYDROPHILIDAE (CSÍBOROK)

Enochrus bicolor (FABRICIUS, 1792) (széki csiborka): 5

HISTERIDAE (SUTABOGARAK)

Hister quadrimaculatus LINNAEUS, 1758 (közönséges sutabogár): 1, 2, 6, 9, 13

SILPHIDAE (DÖGBOGARAK)

- Thanatophilus rugosus* (LINNAEUS, 1758) (ripacsos dögbogár): 2, 3
Phosphuga atrata (LINNAEUS, 1758) (bordás csigarabló): 14
Nicrophorus fossor ERICHSON, 1837 (sárgaszőrű temetőbogár): 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, 14, 15
Nicrophorus humator (OLIVIER, 1790) (fekete temetőbogár): 2, 3, 9, 13, 14, 15
Nicrophorus investigator ZETTERSTEDT, 1824 (feketepillás temetőbogár): 2, 13
Nicrophorus vespillo (LINNAEUS, 1758) (közönséges temetőbogár): 4, 14, 15

STAPHYLINIDAE (HOLYVÁK)

- Brachygluta haematica* REICHENBACH, 1816: 7
Pselaphus heisei heisei HERBST, 1792: 7
Fagniezia impressa (PANZER, 1805): 7
Platydracus stercorarius (OLIVIER, 1791): 9, 13, 15
Platydracus chalconcephalus (GMELIN, 1790): 7
Staphylinus caesareus CEDERHJELM, 1798 (aranysújtásos holyva): 2, 5, 14
Staphylinus dimidiaticornis GEMMINGER, 1851 (aranydíszes holyva): 7
Staphylinus erythropterus LINNAEUS, 1758 (vörösszárnyú holyva): 7
Ocypus olens (O. F. MÜLLER, 1764) (bűzös holyva): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15
Ocypus mus BRULLÉ, 1832: 2, 3, 5, 9, 13, 15
Ontholestes haroldi (EPPELSHEIM, 1884): 14
Philonthus quisquiliarius (GYLLENHAL, 1810) (zöldfényű ganajholyva): 7, 11
Philonthus succicola THOMSON, 1860 (érceszöld ganajholyva): 7
Philonthus tenuicornis MULSANT ET REY, 1853 (bronzos ganajholyva): 7
Philonthus fumarius (GRAVENHORST, 1806) (kormos ganajholyva): 7
Philonthus salinus KIESENWETTER, 1844 (sziki ganajholyva): 7
Gabrius suffragani JOY, 1913 (turjáni ganajholyva): 7
Quedius balticus KERGE, 1960 (mocsári mohaholyva): 7
Quedius levicollis (BRULLÉ, 1832): 7
Quedius meridiocarpaticus SMETANA, 1958: 7
Quedius semiobscurus (MARSHAM, 1802): 7
Acylophorus glaberrimus (HERBST, 1784) (térdescsápú lápholyva): 7
Paederus balcanicus KOCH, 1938: 7
Paederus fuscipes CURTIS, 1826 (kis partiholyva): 7
Paederus litoralis GRAVENHORST, 1802 (gömbnyakú partiholyva): 14
Rugilus similis (ERICHSON, 1839) (sárgalábú cérnanyakúholyva): 11
Lathrobium fennicum RENKONEN, 1938: 7, 11
Nestus angustatus (STEPHENS, 1833) (ökörszemű holyva): 7, 11
Nestus canaliculatus (GYLLENHAL, 1827) (barázdáshátú szemesholyva): 11
Nestus incrassatus (ERICHSON, 1839) (vaskos szemesholyva): 11
Nestus humilis (ERICHSON, 1839) (avarlakó szemesholyva): 7
Hypostenus solutus (ERICHSON, 1840) (selyemfényű szemesholyva): 7
Euryodma brevipennis (GRAVENHORST, 1806) (mocsári fürkészsholyva): 7
Drusilla canaliculata (FABRICIUS, 1787) (közönséges hangyászsholyva): 1, 7
Pella cognata (MÄRKEL, 1842) (bóbitás hangyászsholyva): 7
Pella funesta (GRAVENHORST, 1806) (füstös hangyászsholyva): 7
Sepedophilus marshami (STEPHENS, 1832) (közönséges pihésholyva): 7
Paratrogophloeus bilineatus (STEPHENS, 1834) (kétvonalas iszapholyva): 7
Styloxys striatus (STRØM, 1768) (rovátkásnyakú korhóholyva): 7

LUCANIDAE (SZARVASBOGARAK)

Lucanus cervus (LINNAEUS, 1758) (szarvasbogár) (védett, Vörös Könyves): 9, 16, 17

Dorcus parallelipipedus (LINNAEUS, 1758) (kis szarvasbogár) (védett): 13, 16

TROGIDAE (IRHABOGARAK)

Trox hispidus (PONTOPPIDAN, 1763) (gömböc-irhabogár): 6, 9, 13, 14

SCARABAEIDAE (GANÉJTÚRÓBOGARAK)

Sisyphus schaefferi (LINNAEUS, 1758) (lőcs lábú galacsinhajtó): 1, 2, 3, 5, 9, 10, 13, 14

Onthophagus coenobita (HERBST, 1783) (rezes trágyatúró): 3, 9, 13, 14, 15

Onthophagus ovatus (LINNAEUS, 1767) (apró trágyatúró): 3, 7, 9, 13, 14, 15

Aphodius varians DUFTSCHMID, 1805 (változékony ganéjbogár): 14

Pentodon idiota (HERBST, 1789) (butabogár): 17

Miltotrogus aequinoctialis (HERBST, 1790) (tavaszeleji cserebogár): 13

Miltotrogus vernus (GERMAR, 1823) (tavaszi cserebogár): 9, 13

Amphimallon solstitialis (LINNAEUS, 1758) (sárga cserebogár): 5, 14

Oxythyrea funesta (PODA, 1761) (sokpettyes virágbogár): 9

Cetonia chrysomela (LINNAEUS, 1758) (pompás virágbogár) (védett, Vörös Könyves): 9, 14, 15, 170

Potosia cuprea (FABRICIUS, 1775) (rezes virágbogár): 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 15

Potosia fieberi (KRAATZ, 1880) (bogáncs-virágbogár) (védett): 1

Cetonia aurata (LINNAEUS, 1758) (aranyos rózsabogár): 1, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15

Eupotosia affinis (ANDERSCH, 1797) (smaragd zöld virágbogár): 1, 9, 14

Netocia ungarica (HERBST, 1792) (magyar virágbogár) (védett, Vörös Könyves): 2, 3, 5, 14

BUPRESTIDAE (DÍSZBOGARAK)

Ptosima flavoguttata (ILLIGER, 1803) (sokfoltos díszbogár): 1, 9

Anthaxia fulgurans (SCHRANK, 1787) (közönséges virágdíszbogár): 5, 6

Anthaxia candens (PANZER, 1787) (cseresznye-virágdíszbogár): 6, 9

Anthaxia nitidula (LINNAEUS, 1758) (ragyogó virágdíszbogár): 5, 6, 13

Anthaxia podolica MANNERHEIM, 1837 (podóliai virágdíszbogár): 6, 9, 13

Paracylindromorphus subuliformis (MANNERHEIM, 1837) (hengeres díszbogár): 3

Cylindromorphus filum (GYLLENHAL, 1817) (nagyfejű díszbogár): 3, 6, 10

Trachys fragariae (BRISOUT, 1874) (szamóca-levélvájár): 1, 3, 6, 9, 13

Trachys minutus (LINNAEUS, 1758) (kecskefőz-levélvájár): 13

BYRRHIDAE (LABDACSBOGARAK)

Byrrhus pilula (LINNAEUS, 1758) (közönséges labdacsbogár): 15

ELATERIDAE (PATTANÓBOGARAK)

Lacon murinus (LINNAEUS, 1758) (egérszínű pattanóbogár): 5, 14, 15

Neopristilophus depressus (GERMAR, 1822) (lapos pattanó): 12

Cidnopus pilosus (LESKE, 1785) (szőrös pattanó): 2, 3

Stenagostus rhombeus (OLIVIER, 1790): 9

Agriotes pilosellus (SCHÖNHERR, 1817): 1,

Brachygonus megerlei (LACORDAIRE, 1935) (Megerle-pattanóbogár): 10

Melanotus crassicornis (ERICHSON, 1841) (vállas gyászpattanó): 1, 4, 5, 9, 10, 12, 14

Kibunea minuta (LINNAEUS, 1758): 10

Nothodes parvulus (PANZER, 1799): 3

Dicronychus rubripes (GERMAR, 1824) (tölgy-szívespattanó): 5

LAMPYRIDAE (SZENTJÁNOSBOGARAK)

Lampyris noctiluca (LINNAEUS, 1767) (nagy szentjánosbogár): 9, 14

CANTHARIDAE (LÁGYBOGARAK)

Rhagonycha fulva (SCOPOLI, 1763) (feketevégű lágybogár): 14

DERMESTIDAE (PORVÁK)

Dermestes lanarius ILLIGER, 1801 (gyászos porva): 1, 9, 10, 13, 14, 15

Dermestes olivieri LEPESME, 1939: 4, 5, 13, 14

Dermestes undulatus BRAHM, 1790: 4, 9, 13, 15

Trogoderma glabrum (HERBST, 1783): 5, 6

ANOBIIDAE (ÁLSZÚK)

Xyletinus laticollis (DUFTSCHMID, 1825): 14

MELYRIDAE (BIBIRCSSESBOGARAK)

Dasytes plumbeus (O.F. MÜLLER, 1776) (ólmós lágybogár): 1

NITIDULIDAE (FÉNYBOGARAK)

Glischrochilus quadrisignatus (SAY, 1758) (négyfoltos fénybogár): 9, 13, 14

BIPHYLLIDAE

Diplocoelus fagi GUÉRIN-MENEVILLE, 1844: 4

COCCINELLIDAE (KATICABOGARAK)

Psyllobora vigintiduopunctata (LINNAEUS, 1758) (huszonkétpettyes katica): 2

Tytthaspis sedecimpunctata (LINNAEUS, 1758) (tizenhatpettyes katica): 1, 2, 5, 14

Harmonia quadripunctata (PONTOPPIDAN, 1763) (négypettyes katica): 6

Platynaspis luteorubra (GOEZE, 1777) (négypettyes böde): 14

Scymnus rubromaculatus (GOEZE, 1777): 5

Cynegetis impunctata (LINNAEUS, 1767) (réti böde): 9

MELANDRYIDAE (KOMORKÁK)

Eustrophus dermestoides (FABRICIUS, 1792) (porvaszerű komorka): 1

TENEBRIONIDAE (GYÁSZBOGARAK)

Lagria hirta (LINNAEUS, 1758) (közönséges gyapjasbogár): 12, 15

Prionychus melanarius (GERMAR, 1813) (komor kéregbogár): 14

Hymenalia rufipes (FABRICIUS, 1792) (rótlábú kéregbogár): 9, 14, 15

Isomira antennata (PANZER, 1798) (sárgás kéregbogár): 1, 2

Isomira murina (LINNAEUS, 1758) (egérszürke kéregbogár): 5

Podonta nigrita (FABRICIUS, 1794) (szerecsenbogár): 1, 5, 6, 14

Mycetochara linearis (ILLIGER, 1794) (fekete taplász): 1

Cteniopus sulphuripes (GERMAR, 1824) (csőrös bogár): 5

Gnaptor spinimanus (PALLAS, 1781) (pohos gyászbogár): 10

Blaps abbreviata MENETRIES, 1836 (déli bűzbogár): 3, 14

Blaps halophila FISCHER-WALDHEIM, 1822 (pontusi bűzbogár): 5

Blaps lethifera MARSHAM, 1802 (közönséges bűzbogár): 5, 14
Pedinus hungaricus (SEIDLITZ, 1898) (magyar gyászbogár) (védett): 2
Crypticus quisquilius (LINNAEUS, 1761) (fürgye szemétbogár): 1, 5, 6, 12, 13
Opatrum sabulosum (LINNAEUS, 1761) (sároshátú bogár): 1, 2, 3, 5, 13
Tenebrio molitor LINNAEUS, 1758 (közönséges lisztbogár): 14
Enoplopus dentipes ROSSI, 1790 (= *E. velikensis* PILLER ET MITTERPACHER, 1773) (cirpelő gyászbogár): 12, 13, 15
Cylindronotus dermestoides (ILLIGER, 1798) (rövidszárnyú gyászbogár): 1, 6

OEDEMERIDAE (ÁLCINCÉREK)

Nacerdes (= *Xanthocroa*) *carniolica* (GISTL, 1832): 1, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 15

MELOIDAE (HÓLYAGHÚZÓ BOGARAK)

Zonitis praeusta (FABRICIUS, 1792) (rőt élősdibogár): 6, 15

CERAMBYCIDAE (CINCÉREK)

Prionus coriarius (LINNAEUS, 1758) (hegedülő cserecincér): 17
Spondylis buprestoides (LINNAEUS, 1758) (erdei félcincér): 4
Trichoferus pallidus (OLIVIER, 1790) (sápadt éjcincér) (védett, Vörös Könyves): 4, 9
Purpuricenusa kaehlerii (LINNAEUS, 1758) (vércincér) (védett): 1, 4, 5, 6, 9, 12, 14
Cerambyx cerdo LINNAEUS, 1758 (nagy hőscincér) (védett, Vörös Könyves): 17
Cerambyx scopolii FÜESSLY, 1775 (kis hőscincér): 12
Xylotrechus arvicola (OLIVIER, 1795) (gazdászscincér): 9
Xylotrechus antilope (SCHÖNHERR, 1817) (fürgye darázscincér): 4, 5, 6, 9, 12, 14
Chlorophorus varius (O.F.MÜLLER, 1766) (díszes darázscincér): 6
Chlorophorus sartor (O.F.MÜLLER, 1766) (feketevállú darázscincér): 6, 14
Phymatodes testaceus (LINNAEUS, 1758) (változékony korongcincér): 1, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14
Plagionotus detritus (LINNAEUS, 1758) (sárgafarú darázscincér): 9, 12
Echinocerus (= *Plagionotus*) *floralis* (PALLAS, 1773) (lucernacincér): 14
Stenopterus flavicornis (KÜSTER, 1846) (sárgacsápú keskenyfedőscincér): 2
Pseudovadonia livida (FABRICIUS, 1776) (barnás virágscincér): 2, 5, 6
Anastrangalia sanguinolenta (LINNAEUS, 1761) (kétszínű virágscincér): 6
Stenurella bifasciata (O.F.MÜLLER, 1776) (kétöves karcsúcincér): 6
Stenurella septempunctata (FABRICIUS, 1792) (hétpettyes karcsúcincér): 6
Axinopalpis gracilis (KRYNICKY, 1832) (kecses selymescincér): 5, 9, 10
Obrium cantharinum (LINNAEUS, 1767) (nyárfa-hengercincér): 1, 4
Lioderina linearis (HAMPE, 1870) (mandulacincér) (védett, Vörös Könyves): 6
Dinoptera collaris (LINNAEUS, 1758) (vörösnyakú virágscincér): 10
Dorcadion aethiops (SCOPOLI, 1763) (fekete gyalogcincér): 1, 10
Dorcadion pedestre (PODA, 1761) (kétsávós gyalogcincér): 1, 3, 5, 6, 13
Anaesthetis testacea (FABRICIUS, 1781) (szederincincér): 6
Agapanthia dahli (RICHTER, 1721) (sárgagyűrűs bogáncscincér): 1, 2
Agapanthia pannonica KRATOCHVÍL, 1985 (sávós bogáncscincér): 5
Theophilea subcylindricollis HLADIL, 1988 (hengeres szalmacincér) (védett): 1
Calamobius filum (ROSSI, 1790) (szalmacincér) (védett): 1
Phytoecia coerulescens (SCOPOLI, 1763) (kígyósziszscincér): 13
Opsilia uncinata (W. REDTENBACHER, 1842) (kockásnyakú fűcincér): 13

CHRYSOMELIDAE (LEVÉLBOGARAK)

- Lachnaia sexpunctata* (SCOPOLI, 1763) (szőrösnyakú zsákbogár): 5
Cryptocephalus moraei (LINNAEUS, 1758) (közönséges zömökbogár): 5
Cryptocephalus octacosmus BEDEL, 1891: 7
Eumolpus (= *Chrysochus*) *asclepiadeus* (PALLAS, 1776) (pompás levélbogár): 12
Xanthogaleruca luteola (O.F.MÜLLER, 1776) (szil-olajosbogár): 14
Galeruca tanacetii (LINNAEUS, 1758) (fekete olajosbogár): 3, 5, 9, 14
Aphthona lacertosa ROSENHAUER, 1847 (szárnyatlan tejfőbolha): 5
Aphthona ovata FOU DRAS, 1859: 1
Altica oleracea (LINNAEUS, 1758) (füzikebolha): 1
Cassida canaliculata LAICHARTING, 1781: 1
Cassida subferruginea SCHRANK, 1776 (bordás pajzsbogár): 5
Cassida viridis LINNAEUS, 1758: 7

ATTELABIDAE (ESZELÉNYEK)

- Rhynchites bacchus* (LINNAEUS, 1758) (bíborszínű eszelény): 9

BRENTIDAE (CICKÁNYORMÁNYOSOK)

- Eutrichapion punctigerum* (PAYKULL, 1792): 1
Protapion trifolii (LINNAEUS, 1768): 7

CURCULIONIDAE (ORMÁNYOSBOGARAK)

- Otiorhynchus raucus* (FABRICIUS, 1777) (molyhos gyalogormányos): 4, 9, 13
Otiorhynchus rugosostriatus (GOEZE, 1777): 7
Parafoucattia squamulata (HERBST, 1795): 8
Sitona hispidulus (FABRICIUS, 1776): 8
Sitona humeralis STEPHENS, 1831 (lucerna-csipkézőbarkó): 9, 14
Larinus brevis (HERBST, 1795): 15
Larinus sturnus (SCHALLER, 1783) (aszat-puderbogár): 15
Dorytomus schoenherri FAUST, 1882: 7
Hylobius abietis (LINNAEUS, 1758) (nagy fenyőormányos): 4
Hypera arator (LINNAEUS, 1758): 7
Hypera subspiciosa (HERBST, 1795): 7
Ceutorhynchus obstrictus (MARSHAM, 1802): 7
Coeliastes lamii (FABRICIUS, 1792): 7
Miarus ajugae HERBST, 1798: 6

**FÉNYCSAPDÁVAL GYŰJTÖTT FUTÓBOGARAK
(COLEOPTERA: CARABIDAE)
CSOPAKRÓL**

KUTASI CSABA¹ – KÁDÁR FERENC²

¹Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

Abstract: Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) collected by light traps in Csopak (Hungary) – A total of 58 species of carabids were collected by light traps of the Plant Protection and Soil Conservation Service of County Veszprém worked in Csopak from 1982 to 1992. *Amara convexiuscula* (MARSCHAM, 1802) and *Ophonus parallelus* (DEJEAN, 1829), are new species for the fauna of the Bakony Mountains. In the case of five rare species (*Amara sabulosa* (SERVILLE, 1821), *Amara majuscula* CHAUDOIR, 1850, *Ophonus sabulicola* (PANZER, 1796) *Harpalus zabroides* DEJEAN, 1829 and *Badister peltatus* (PANZER, 1797)) their distribution in Bakony Mountains is given.

A hazai fénycsapdák anyagának feldolgozása során több fajlistát tettek közzé futóbogarakról (*Carabidae*) (SIROKI 1981; KÁDÁR – LÖVEI 1987, 1992; KÁDÁR – SZÉL 1989, 1995), azonban a Bakony területéről még nem közöltek ilyen adatokat. Ebben a dolgozatban a Veszprémi megyei Növény- és Talajvédelmi szolgálat Csopakon üzemelő fénycsapdája tíz év alatt (1982-1992) gyűjtött futóbogár-anyagának fajlistáját adjuk közre. A Jermy-típusú, 100 W-os égővel üzemelő fénycsapda a Szolgálat védett parkjában, a Balatonra néző hegyoldalon, kiskertektől körülvett helyen gyűjtött. A terület UTM kódja: YN 20/b. A fajok határozásához FREUDE (1976) és HURKA (1996) munkáit használtuk. Az *Ophonus* nem fajainak pontos determinálása ivarszervi vizsgálattal történt, melyhez SCIÁKY (1987) revízióját vettük igénybe. A fajokat RETEZÁR (1999) fajlistája alapján, némileg módosítva közöljük. A név után a fajok elterjedését és ökológiai jellemzőit is megadjuk, előbbit HURKA (1996) utóbbit pedig KIRSCHENHOFER (1989) munkája nyomán.

A gyűjtött fajok jegyzéke

1. **Trechus quadristriatus** (SCHRANK, 1781) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - troglophil - phytodetriticol
2. **Tachys bistriatus** (DUFTSCHMID, 1812) – Nyugat-Palearktikus - stenotop - hygrophil - ripicol
3. **Bembidion dentellum** (THUNBERG, 1787) – Európai - eurytop - hygrophil - paludicol
4. **Bembidion varium** (OLIVIER, 1795) – Palearktikus - eurytop - halotolerant - hygrophil - ripicol
5. **Bembidion articulatum** (PANZER, 1796) – Transzpalearktikus - eurytop - hygrophil - ripicol
6. **Bembidion octomaculatum** (GOEZE, 1777) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - ripicol
7. **Bembidion assimile** GYLLENHAL, 1810 – Nyugat-Palearktikus - stenotop - hygrophil - paludicol - phytodetriticol
8. **Bembidion quadrimaculatum** (LINNAEUS, 1761) – Holarktikus - eurytop - xerophil
9. **Bembidion biguttatum** (FABRICIUS, 1779) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - paludicol - phytodetriticol
10. **Bembidion femoratum** STURM, 1825 – Euroszibériai - eurytop - xerophil - heliophil
11. **Pterostichus minor** (GYLLENHAL, 1827) – Palearktikus - eurytop - hygrophil - paludicol
12. **Calathus ambiguus** (PAYKULL, 1790) – Nyugat-Palearktikus - stenotop - psammophil
13. **Calathus melanocephalus** (LINNAEUS, 1758) – Palearktikus - eurytop - xerophil
14. **Dolichus halensis** (SCHALLER, 1783) – Nyugat-Palearktikus - stenotop - phytodetriticol
15. **Agonum lugens** (DUFTSCHMID, 1812) – Mediterrán - stenotop - hygrophil - paludicol
16. **Europhilus thoreyi** (DEJEAN, 1828) – Holarktikus - eurytop - hygrophil
17. **Platynus dorsalis** (PONTOPPIDAN, 1763) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - silvicol
18. **Amara bifrons** (GYLLENHAL, 1810) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - psammophil
19. **Amara sabulosa** (SERVILLE, 1821) – Ponto-Kaukázusi - eurytop - thermophil
20. **Amara apricaria** (PAYKULL, 1790) – Cirkumpolaris - eurotyp - xerophil
21. **Amara consularis** (DUFTSCHMID, 1812) – Palearktikus - eurytop - psammophil
22. **Amara majuscula** CHAUDOIR, 1850 – Transzpalearktikus - stenotop
23. **Amara aulica** (PANZER, 1797) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil
24. **Amara convexiuscula** (MARSCHAM, 1802) – Euroszibériai - eurytop - halotolerant
25. **Anisodactylus signatus** (PANZER, 1797) – Transzpalearktikus - eurytop - hygrophil
26. **Bradycellus esikii** LACZÓ, 1912 – Európai, transzkaukázusi - eurytop - xerophil
27. **Stenolophus discophorus** FISCHER, 1824 – Euroturáni - stenotop - hygrophil - paludicol
28. **Stenolophus mixtus** (HERBST, 1784) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - paludicol - phytodetriticol
29. **Stenolophus teutonius** (SCHRANK, 1781) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - phytodetriticol
30. **Acupalpus exiguus** DEJEAN, 1829 – Nyugat-Palearktikus - stenotop - hygrophil - halotolerant - paludicol
31. **Acupalpus maculatus** (SCHAUM, 1860) – Nyugat-Palearktikus - stenotop - hygrophyl - halotolarant

32. **Acupalpus parvulus** (STURM, 1825) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - paludicol
33. **Anthracus consputus** (DUFTSCHMID, 1812) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil - halotolerant - paludicol
34. **Ophonus azureus** (FABRICIUS, 1775) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - thermophil
35. **Ophonus diffinis** (DEJEAN, 1829) – Euroanatóliai faj - eurytop - thermophil - halotolerant
36. **Ophonus sabulicola** (PANZER, 1796) – Euroturáni faj - eurytop - thermophil
37. **Ophonus stictus** STEPHENS, 1828 – Euroturáni faj - eurytop - thermophil
38. **Ophonus melletii** (HEER, 1837) – Euroanatóliai - eurytop - thermophil
39. **Ophonus parallelus** (DEJEAN, 1829) – Euroanatóliai - stenotop - thermophil
40. **Ophonus puncticeps** STEPHENS, 1828 – Euroanatóliai - eurytop - xerophil
41. **Ophonus rufibarbis** (FABRICIUS, 1792) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - xerophil - phytodetríticol
42. **Ophonus rupicola** (STURM, 1818) – Euroanatóliai faj - eurytop - xerophil
43. **Cryptophonus tenebrosus centralis** (SCHAUBERGER, 1929) – Közép-Európai - eurytop - xerophil
44. **Pseudoophonus griseus** (PANZER, 1797) – Transzpalearktikus - eurytop - psammophil - thermophil
45. **Pseudoophonus rufipes** (DE GEER, 1774) – Palearktikus - eurytop - xerophil - campicol
46. **Pseudoophonus calceatus** (DUFTSCHMID, 1812) – Transzpalearktikus - eurytop - xerophil - psammophil
47. **Harpalus froelichi** STURM, 1818 – Észak-Palearktikus - eurytop - psammophil - thermophil
48. **Harpalus zabroides** DEJEAN, 1829 – Palearktikus - eurytop - thermophil
49. **Chlaenius tristis** (SCHALLER, 1783) – Palearktikus - eurytop - hygrophil
50. **Chlaenius vestitus** (PAYKULL, 1790) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - hygrophil
51. **Badister meridionalis** PUEL, 1925 – Palearktikus - eurytop - hygrophil
52. **Badister anomalus** (PERRIS, 1866) – Palearktikus - stenotop - hygrophil - ripicol
53. **Badister dilatatus** CHAUDOIR, 1837 – Palearktikus - stenotop - hygrophil - paludicol
54. **Badister peltatus** (PANZER, 1797) – Palearktikus - stenotop - hygrophil - paludicol
55. **Dromius linearis** (OLIVIER, 1795) – Nyugat-Palearktikus - eurytop - xerophil
56. **Dromius notatus** (STEPHENS, 1828) – Palearktikus - eurytop - xerophil
57. **Brachinus crepitans** (LINNAEUS, 1758) – Palearktikus faj - stenotop - thermophil
58. **Brachinus explodens** DUFTSCHMID, 1812 – Palearktikus faj - eurytop - thermophil

A tíz év alatt összesen 58 fajt sikerült kimutatnunk, ez a Bakony futóbogár faunájának kevesebb, mint ötöde. A gyűjtött anyag változatosságát jól jelzi, hogy az állatok elterjedésük alapján 13 típusba sorolhatók. A fajok több mint harmada (34 %) Nyugat-Palearktikus, közel negyede (24 %) pedig Palearktikus elterjedésű, nagyobb számban fordulnak elő a Transz-palearktikus és az Euroanatóliai faunaelemek (8-8 %). A gyűjtött futóbogarak mintegy háromnegyede a széles tűrőképességű fajok közé tartozik (eurytop).

A kis fajszám ellenére számos ritka faj került elő, melyek közül kettő a Bakony faunájára új: *Amara convexiuscula* (MARSCHAM, 1802), *Ophonus parallelus* (DEJEAN, 1829). Az alábbiakban még további öt ritka fajnak is megadjuk a bakonyi elterjedését.

A Bakony faunájára új és ritka fajok jellemzése

Amara sabulosa (SERVILLE, 1821) – karcsú közfutó

Ez a szárazság- és melegkedvelő faj hazánkban meglehetősen ritka, leginkább fényen gyűjtötték. Hazai előfordulásait KUTASI (2001) összegzi. A Bakonyból eddig Tihanyból, Vászolyból és Veszprémből ismertük, ez a faj negyedik előfordulása ezen a tájegységen.

Amara majuscula CHAUDOIR, 1850

Ennek a ritka fajnak első bakonyi előfordulását KUTASI (2001) közölte. A Veszprémi Csatár-hegyről lámpázással került elő. Csopak a faj második előfordulása a Bakonyban.

Amara convexiuscula (MARSCHAM, 1802)

Euroszibériai faj, amely nyílt helyeken, agyagos vagy sós talajon a sík és hegyvidéken egyaránt elterjedt (HURKA 1996). Hazánkban az Alföld homokos területein, szike-seken, mocsaras helyeken, néhol nagyobb tömegben is előfordul. A Bakony faunájára új.

Ophonus sabulicola (PANZER, 1796) – homoki bársonyfutó

Közép-európai elterjedésű, melegkedvelő faj. Hazánkban elterjedése sporadikus, adatainak zöme a Dunántúl területére esik. A Bakonyból TÓTH (1973) még csak Balatonedericsről közli, azóta előkerült Berhidáról, Csopakról és Tihanyból (SZÉL 1996), valamint Vászolyról is (RETEZÁR–SZÉKELY 1999). Szinte kizárólag fényen gyűjtötték, de talajscapdával is fogták. A Balaton-felvidék jellegzetes, ritka faja.

Ophonus parallelus (DEJEAN, 1829)

Hazánkból először HORVATOVICH (1990) közölte *O. zigzag* COSTA, 1882 néven, a Zselicből. A Vásárosbécen üzemelő fényscapda mindössze egyetlen hím példányt fogott. Csopakon a fényscapda 10 év alatt mintegy 20 példányt gyűjtött. A Bakony faunájára új.

Harpalus zabroides DEJEAN, 1829 - óriás fémfutó

Az erdőssztyepp öv elterjedt, de nem gyakori faja, melyet meleg száraz helyeken, az Alföldön, a dombvidéken és a Középhegység déli lejtőin gyűjtöttek (SZÉL 1996). A Bakonyból TÓTH (1973) négy lelőhelyét közli, sőt az általa *H. hirtipes*-nek közölt példányok is ezzel a fajjal azonosak. Azóta Vászolyról is előkerült (RETEZÁR–SZÉKELY 1999) és Csopakról korábbi adatai is vannak fényscapdából. Így bakonyi lelőhelyadatainak száma nyolcra emelkedett.

Badister peltatus (PANZER, 1797) – szárnyatlan posványfutonc

Ennek a Palearktikus elterjedésű fajnak a magyar neve megtévesztő, mivel a másik két rokon fajához hasonlóan (*B. anomalus*, *B. dilatatus*) repül fényre. A Bakonyi Természettudományi Múzeum anyagának revíziója után is csak két lelőhelyét ismerjük Vászolyból (RETEZÁR–SZÉKELY 1999) és Csopakról. Ez utóbbi helyen a Kerekedi-öbölben parttaposással került elő (KUTASI 1999). A csopaki fényscapda 10 év alatt mindössze három példányt gyűjtött.

Az eredmények alapján mindenképp fontosnak tartjuk a Bakony területén üzemelő fénycsapdák *Carabidae* anyagának feldolgozását, mert számos fajt leginkább csak ezzel a módszerrel, illetve lámpázással lehet gyűjteni.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket szeretnénk kifejezni a fénycsapdát üzemeltető Veszprém megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat dolgozóinak, valamint Szél Győzőnek, aki az *O. parallelus* határozásában nyújtott segítséget. A vizsgálatok a TO23284 számú OTKA téma keretében történtek.

Irodalom

- FREUDE, H. (1976): Familienreihe Adephaga. 1. Familie: Carabidae (Laufkäfer). – In Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G. A. (eds): *Die Käfer Mitteleuropas*, 2. Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.
- HORVÁTOVICH S. (1990): A Zselic futóbogarái (Coleoptera, Carabidae) – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve 34 (1989). 5-14. p.
- HURKA (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics — Kabourek, Zlín, 565 pp.
- KÁDÁR F. – LÓVEI G. (1987): Flight activity of some carabid beetles abundant in light traps in Hungary – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 22 (1-4): 383-389 p.
- KÁDÁR F. – LÓVEI G. (1992): Light trapping of Carabids (Col.: Carabidae) in an apple orchard in Hungary – *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 27 (1-4), 343-348 p.
- KÁDÁR F. – SZÉL Gy. (1989): Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) collected by light traps in apple orchards and maize stands in Hungary – *Folia entomologica hungarica* 50: 27-36. p.
- KÁDÁR F. – SZÉL Gy. (1995): Data on ground beetles captured by light traps in Hungary (Coleoptera, Carabidae) – *Folia entomologica hungarica* 56: 37-43. p.
- KIRSCHENHOFER, E. (1989): Carabidae. In: Koch, K. (ed): *Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie 1.* – Goecke & Evers, Krefeld, 15-107. p.
- KUTASI Cs. (1999): Ritka és jellegzetes Balaton-felvidéki bogárfajok (Coleoptera) – *A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 14 (1995) 67-78. p.
- KUTASI Cs. (2001): Futóbogarak (Col.: Carabidae) vizsgálata a veszprémi Csatár-hegyen és környékén – *A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 18 (1999) 95-104. p.
- RETEZÁR I. (1999): A magyarországi futóbogarak jegyzéke (Coleoptera: Carabidae) – kézirat, Bakonyi Természettudományi Múzeum, adattár 7 pp.
- RETEZÁR I. – SZÉKELY K. (1999): Vászoly és környékének futóbogarái és cincérei (Coleoptera: Carabidae et Cerambycidae) – *A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei* 14 (1995): 79-104. p.
- SIROKI Z. (1981): Egy debreceni fénycsapda bogárányaga – *A debreceni Déri Múzeum Évkönyve* (1979): 15-19. p.
- SZÉL Gy. (1996): Rhysodidae, Cicindelidae and Carabidae (Coleoptera) from the Bükk National Park The Fauna of the Bükk National Park 159-222. p.
- TÓTH L. (1973): A Bakony-hegység futóbogár-alkatú faunájának alapvetése (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) – *A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei* 12: 275-351. p.

A szerzők címe (Author's adress):

KUTASI Csaba
Bakonyi Természettudományi Múzeum
H-8420 Zirc, Rákóczi tér 1.

KÁDÁR Ferenc
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete
H1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

FAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK FUTÓBOGARAKON (*COLEOPTERA, CARABIDAE*) A KIS-BALATON TERÜLETÉN

SÁGHY ZSOLT¹, TAKÁCS ANDRÁS², FARKAS ISTVÁN³
ÉS MOLNÁR CSABA²

¹MOL-Chem Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Győr

²Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely

³Vas megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat, Tanakajd

Abstract: Faunal investigation on the ground beetles (*Coleoptera, Carabidae*) in area of Kis-Balaton.

– The authors have been investigating in area of Kis-Balaton since 1993. Pitfall traps were used to collect insects. The aim was to follow and observe changes of carabid fauna. The traps worked in an peninsula, in three different plant vegetations. The collected carabid beetles belonged to 118 species. The most important genera are *Carabus*, *Pterostichus*, *Agonum*, *Amara* and *Oodes*.

BEVEZETÉS

A Hídvég és Fenékpusztja közötti vízfelületet először az 1833-ban készült nagyméretű Balaton-térkép nevezi Kis-Balatonnak. Ebben az időszakban a Balaton vízszintjét a klimatikus viszonyok határozták meg, a vízjáték 3-5 métert is kitehetett. A mainál 3-4 méterrel magasabb vízállás miatt a tó területe lényegesen nagyobb volt. 1861-ben a Déli vasút (Császári és Királyi Szabadalmaztatott Déli Vasúttársaság) megindította szerelvényeit a Balaton partján. A jég 1861-1862 telén annyira megnyomta a partközeli sínpályákat, hogy a védelme érdekében végre kellett hajtani egy drasztikus vízszintcsökkentést. Ezt a célt szolgálta az 1863-ban megépült síófoki vaszsílip, aminek üzemeltetésével a Balaton szintje a mainál 1 méterrel alacsonyabbra süllyedt, a tó térfogata a korábbinak felére csökkent. A vízszintcsökkentés hatására a tó körüli mocsarak gyakorlatilag szárazra kerültek, a szabad vízfelület összezsugorodott (LOTZ 1988). A zsílip kiépítése és a drasztikus vízszintcsökkentés megadta a kegyelemdőfést a Kis-Balatonnak is. A Balatonnal való közvetlen kapcsolata megszűnt. A századfordulón már nádas, mocsaras területet jelölnek a térképek, a korábbihoz képest elenyésző szabad vízfelülettel. Ez a szabad vízfelület a Zala alsó szakaszának 1925-ben kezdett szabályozása után gyakorlatilag eltűnt, összességében nem érte el a 0,1 km² kiterjedést (LOTZ 1978).

A fent leírt eseményekkel 1981-ben – a Hídvégi tó (I. ütem) megépítésének kezdetével – ellentétes folyamat kezdődött. Elindult a Kis-Balaton elárasztása, vízzel való feltöltése.

CÉLKITŰZÉS

A több mint egy évszázada elkezdődött vízszintescsökkenésnek a kis-balatoni rovarfaunára gyakorolt hatásáról nincs adatunk. Az utóbbi évtizedekben megindított árasztások következtében létrejött változások nyomon követése éppen ezért alapvetően fontosnak tűnik. HORVATOVICH (1992a) futóbogár jegyzékében közölt kutatottságot ábrázoló térképen a Kis-Balatont fehér folt jelzi. A Kis-Balatonon 1985–1990 és 1991–1995 között végzett kutatások összefoglalóiban (POMOGYI 1991, 1996) megtalálható néhány rovarpopulációval foglalkozó munka, de bogárfaunisztikai vizsgálatokat csak KONDOROSY és munkatársai (1996) valamint TAKÁCS és munkatársai (1996) végeztek a területen, így kevés információval rendelkezünk az itteni faunáról.

Vizsgálatainkat 1993-ban kezdtük a Kis-Balaton Vízügyi Rendszer II. ütemének (Fenéki tó) legutoljára elárasztásra kerülő területén. A mintavételi hely kiválasztásánál – legalább 10 évre tervezett kutatás célkitűzése alapján – a jelenlegi vízszélőtől kezdve, az elárasztás után is félszigetnek maradó kiemelkedésig raktuk a csapdákat. Így nemcsak a mostani rovarvilág, hanem az elárasztás után szárazon maradt terület faunaváltozása is nyomon követhető. A fogott anyagon belül figyelmünket a Coleoptera rendre, elsősorban a Carabidae családra fordítottuk. A pohárcsapdákkal behálózott terület növénytársulásait is meghatároztuk. 2001 évtől másik három helyen is (Vörs, Balatonmagyaród, Főnyed) helyeztünk el talajcsapdákat további vizsgálatok céljából.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavételi hely

Fenekpuszta (Halászlét) (1. ábra.)

Három kvadrát működött különböző növénytársulásokban.

a) sásos-nádas társulás

Jellemző fajok: *Phragmites australis*, *Carex acutiformis*, kísérő fajok: *Symphytum officinale*, *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum*, *Urtica dioica*.

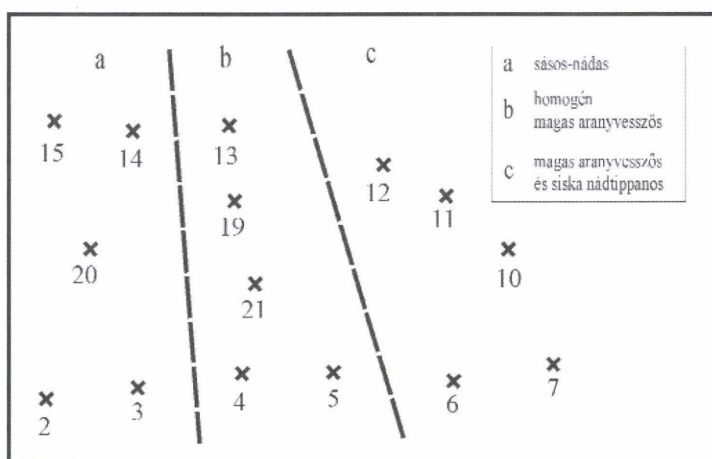
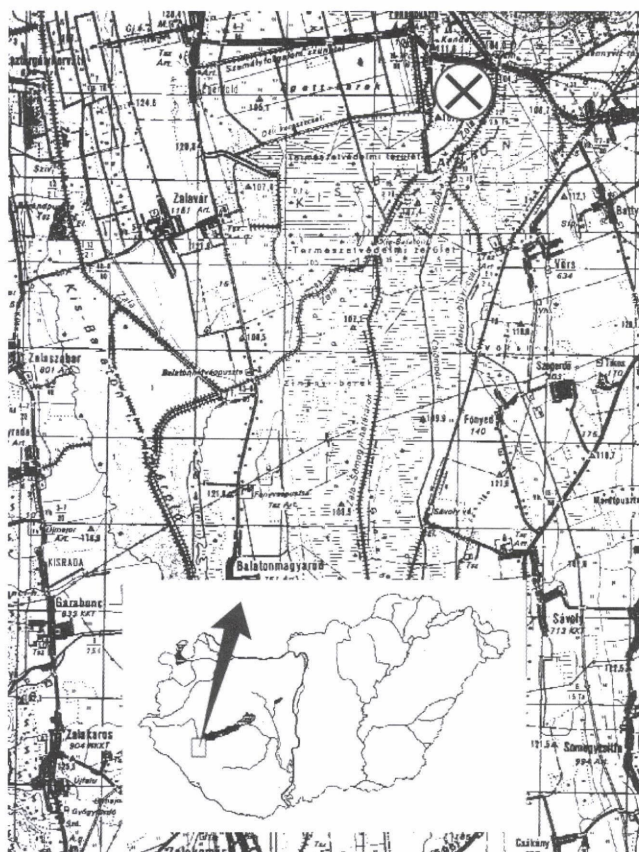
b) homogén magas aranyvesszős sáv

Jellemző faj a *Solidago gigantea*, kísérő fajok: *Calystegia sepium*, *Carex acutiformis*.

c) magas aranyvesszős és siska nádtippanos társulás

Jellemző fajok: *Calamagrostis epigeios*, *Solidago gigantea*, *Phragmites australis*, *Humulus lupulus*, *Rubus caesius*, *Carex elata*, *Carex acutiformis*.

A pohárcsapdákat 1993-ban, a Kis-Balaton II. ütemében, a 21T jelű zsiliptől délnyugatra, légvonalban 800 méterre raktuk ki „V” alakban. A vízszint emelkedés miatt 1996-ban „Y”-ná alakítottuk át. A 3 számútól a 15 számúig „V” alakban, a 16, 17, 18-as számú csapdák az „Y” szárára kerültek. 2001-ben a növénytársulásonkénti egységes csapdaszám elérése miatt (mivel több gyűjtőedényt a vízszint már elért és a növénytársulások is eltolódtak) új csapdákat helyeztünk el a meglevők mellé, amelyet a 2. ábra szemléltet.



Mintavételi módszer

A futóbogarak gyűjtésére a MANNINGER (1971) által leírt pohárcsapdás módszert alkalmaztuk, amelyet Takács 2001-ben módosított. Az állandóra lerakott pohárcsapda zökkenőmentes üzemelését egy 84 mm átmérőjű és 140 mm hosszúságú vascső biztosítja, amit talajszint alá 5 mm-rel tettünk le. Így a 88 mm külső és 82 mm belső átmérőjű műanyag pohár visszahajló pereme felfekszik a csőre, biztosítja a rovarok csapdába esését. Az ürítés gyors. A poharak fölé hajlított alumínium kampók (3 db) segítségével üveglapot helyeztünk, ami csökkentette a kirepülés eshetőségét és kiszűrte az eső és a madarak negatív hatását.

A csapda fogási valószínűsége a kerületével egyenesen arányos. A talajcsapda hatékonyságát a csapda szájának szintbeli elhelyezkedése mellett a visszatartási hatékonyság is befolyásolja. A visszatartási hatékonyság a kiszabadulási esélytől függ; minél simább az edény fala, annál kisebb a valószínűsége (SOUTHWOOD 1984). Ennek figyelembevételével 3 dl-es műanyag poharakat használtunk.

A poharakban az elfogott, csapdázott állatok tartósítására szokás konyhasó oldatot használni, azonban így az egyedek később pusztulnak el, a nagyobb fajok megehetik a kisebbeket, s az apró termetű szárnyas rovaroknak is nagyobb az esélyük a kirepülésre. A fenékpusztai három kvadrátban ecetsav és etilén-glikol vizes elegyét, illetve a gyűjtött anyag további tárolására a Növényvédelmi Állattani Tanszéken rendszeresített ölő-, illetve tartósítófolyadék egy módosított változatát alkalmaztuk, melynek összetétele: 1 rész alkohol, 5 rész desztillált víz, 1/4 rész ecetsav, 1/3 rész glicerin.

A csapdákat hetente ürítettük, a begyűjtött anyagot szétválogattuk, majd a *Carabidae* család fajait meghatároztuk. Időjárástól függően a csapdákat 8-10 hónapon át működtettük.

Határozókulcsok

A fajok határozását standard határozókulcsok segítségével végeztük, egyrészt FREUDE (1976) német nyelvű, HURKA (1996) angol nyelvű, valamint CSIKI (1905) magyar nyelvű határozójából. A fajok ritkaságának megállapításához a határozókulcsokban, illetve a következő publikációkban található élőhelyi és egyéb ökológiai jellemzőket vettük alapul: SZÉL (1996), SZÉL-HEGYESSY (1996), HORVATOVICH (1981, 1992, 1992b,c), KIRSCHENHOFER (1989), KUTASI (1997, 1998, 1999), TÓTH (1973). Az alkalmazott nevezék- és rendszertan RETEZÁR (1999, 1999a) még publikálatlan fajlistáját követi. A futóbogár fajok válogatásával, határozásával 1993-95 között Farkas István, 1996-97-ben Molnár Csaba foglalkozott. Ezt a feladatot 1998 óta Sághy Zsolt végzi.

EREDMÉNYEK

Jelen publikációban csak a faunisztikai értékelést közöljük. Az egyedszám-változásokkal, azok lehetséges okaival, társulásonkénti fajösszetételekkel, illetve a populációk statisztikai módszerekkel történő összehasonlításával később megjelenő tanulmányban foglalkozunk teljes részletességgel.

Az 1993-tól 2001-ig a Kis-Balaton területén összesen 116 futóbogárfaj 8322 egyede került elő a talajcsapdás gyűjtési módszerrel. Ezen fajok listáját évenkénti bontásban az **1. táblázat** mutatja. Ezeken kívül sikerült egyelével megtalálnunk két, a fent említett módszerrel ki nem mutatott fajt. Ezek az *Odacantha melanura* (LINNAEUS, 1767) és a *Demetrius imperialis* (GERMAR, 1824), így a területről előkerült fajok száma 118.

1. táblázat: 1993-2001 között, a II. ütem (Fenékpusztá, HalásZRét) területén talajscapdával gyűjtött futóbogarak listája

Fajnév	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Össz
<i>Cicindela germanica</i> LINNAEUS, 1758						1		2		3
<i>Cicindela campestris</i> LINNAEUS, 1758							1			1
<i>Leistus ferrugineus</i> (LINNAEUS, 1758)	4		2	6	4	9		26	33	84
<i>Notiophilus palustris</i> (DUFTSCHMID, 1812)						3		14	6	23
<i>Carabus cancellatus soproniensis</i> DEJEAN, 1826	86	50	41	105	150	9	7	4	4	456
<i>Carabus clathratus auraniensis</i> MÜLLER, 1902	52	67	62	55	100	21	9	3	14	383
<i>Carabus coriaceus coriaceus</i> LINNAEUS, 1758						1				1
<i>Carabus ullrichi sokolari</i> BORN, 1904								2		2
<i>Carabus granulatus granulatus</i> LINNAEUS, 1758	102	68	91	157	90	129	43	41	172	893
<i>Elaphrus uliginosus</i> FABRICIUS, 1792		1						2	8	11
<i>Loricera pilicornis</i> LATREILLE, 1802							1			1
<i>Clivina collaris</i> (HERBST, 1784)									1	1
<i>Clivina fossor</i> (LINNAEUS, 1758)	5	3	1	3	5	4	1	4	5	31
<i>Dyschirius aeneus</i> (DEJEAN, 1825)								2		2
<i>Dyschirius globosus</i> (HERBST, 1784)						26	38	53	91	208
<i>Epaphius secalis</i> (PAYKULL, 1790)								5	11	16
<i>Trechus austriacus</i> DEJEAN, 1831									1	1
<i>Trechus obtusus</i> ERICHSON, 1837									1	1
<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRANK, 1781)				29	15	33	58	199	165	499
<i>Paratachys bistriatus</i> DUFTSCHMID, 1812)								1	1	2
<i>Tachyta nana</i> (GYLLENHAL, 1810)								1		1
<i>Asaphidion flavipes</i> (LINNAEUS, 1761)						1	1	3	4	9
<i>Bembidion articulatum</i> (PANZER, 1796)								1		1
<i>Bembidion assimile</i> GYLLENHAL, 1810	6	2				4	1	11	12	36
<i>Bembidion fumigatum</i> (DUFTSCHMID, 1812)						1				1
<i>Bembidion inoptatum</i> SCHAUM, 1857									2	2
<i>Bembidion guttula</i> (FABRICIUS, 1792)							2	6	20	28
<i>Bembidion mannerheimi</i> (SAHLBERG, 1827)						4	11	20	59	94
<i>Bembidion doris</i> (PANZER, 1797)								6	1	7
<i>Bembidion gilvipes</i> STURM, 1825									1	1
<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)								1		1
<i>Bembidion properans</i> (STEPHENS, 1828)						8	5	15	3	31
<i>Bembidion octomaculatum</i> (GOEZE, 1777)								1		1
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (LINNAEUS, 1761)						1		3		4
<i>Bembidion tenellum</i> ERICHSON, 1837									1	1
<i>Stomis pumicatus</i> (PANZER, 1796)						4	6	6	4	20
<i>Poecilus cupreus</i> (LINNAEUS, 1758)	77	59	35	93	56	2	20	8	4	354
<i>Poecilus versicolor</i> (STURM, 1824)	8	6		2		17	1		4	38

Fajnév	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Össz
<i>Pterostichus anthracinus</i> (ILLIGER, 1798)	36	17	5	9	43	35	6	7	10	168
<i>Pterostichus aterrimus</i> (HERBST, 1784)	27	16	9	22	7	3	2	26	11	123
<i>Pterostichus cursor</i> (DEJEAN, 1828)	2	1		1					2	6
<i>Pterostichus diligens</i> (STURM, 1824)	8	22	5	28	2	12	8	11	40	136
<i>Pterostichus elongatus</i> (DUFTSCHMID, 1812)									1	1
<i>Pterostichus gracilis</i> (DEJEAN, 1828)								1	1	2
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILLIGER, 1798)	83	68	42	84	76	74	2	17	11	457
<i>Pterostichus minor</i> (GYLLENHAL, 1827)			2	3	6	3		17	27	58
<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER, 1783)	5	38		6		72	22	24	57	224
<i>Pterostichus nigrita</i> (FABRICIUS, 1792)		2	3	19	4	4		10	19	61
<i>Pterostichus oblogopunctatus</i> (FABRICIUS, 1787)				1	5					6
<i>Pterostichus rhaeticus</i> HEER, 1837								1		1
<i>Pterostichus strenuus</i> (PANZER, 1797)						25	28	39	25	117
<i>Pterostichus vernalis</i> (PANZER, 1796)	51	35	12	37	36	8	7	26	104	316
<i>Calathus erratus</i> (SAHLBERG, 1827)	1					3				4
<i>Calathus fuscipes</i> (GOEZE, 1777)		16	5	11	10	5		2	1	50
<i>Calathus melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1758)	42	22	9	18	23	14	27	13	23	191
<i>Agonum lugens</i> (DUFTSCHMID, 1812)	17	9	10	7	31	8		33	9	124
<i>Agonum moestum</i> (DUFTSCHMID, 1812)**	37	48	7	9	280	75	19	97	176	748
<i>Agonum duftschmidi</i> SCHMIDT, 1994								41	43	84
<i>Agonum afrum</i> (DUFTSCHMID, 1812)								17	24	41
<i>Agonum permolestum</i> PUEL, 1931								39	109	148
<i>Agonum sexpunctatum</i> (LINNAEUS, 1758)	1			1	4		2			8
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1797)		2			5					7
<i>Platynus assimilis</i> (PAYKULL, 1790)	2		1	6	1	1				11
<i>Platynus krynickii</i> (SPERK, 1835)						3	13	7	28	51
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (HERBST, 1784)							1		2	3
<i>Europhilus fuliginosus</i> (PANZER, 1809)						1	3			4
<i>Europhilus thoreyi</i> (DEJEAN, 1828)						1		1	8	10
<i>Synuchus vivalis</i> (ILLIGER, 1798)						1	20	28	13	62
<i>Amara aenea</i> (DE GEER, 1774)						1	19	8	14	42
<i>Amara anthobia</i> A. et G.B. VILLA, 1833	4	1	1	2	3				3	14
<i>Amara bifrons</i> (GYLLENHAL, 1810)	3	6	3	3	2	1	3	6		27
<i>Amara communis</i> (PANZER, 1797)	62	35	23	56	34	60	53	117	174	614
<i>Amara convexior</i> STEPHENS, 1828						9	7	22	44	82
<i>Amara cursitans</i> (ZIMMERMANN, 1831)						1	1	1		3
<i>Amara familiaris</i> (DUFTSCHMID, 1812)									10	10
<i>Amara lunicollis</i> SCHIODTE, 1837							1			1
<i>Amara municipalis</i> (DUFTSCHMID, 1812)									1	1
<i>Amara similata</i> (GYLLENHAL, 1810)								2	3	5

Fajnév	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Össz
<i>Amara tibialis</i> (PAYKULL, 1798)						2				2
<i>Amara tricuspidata</i> DEJEAN, 1831								1	1	2
<i>Anisodactylus binotatus</i> (FABRICIUS, 1787)	4	2	2	4		3	6		2	23
<i>Anisodactylus signatus</i> (PANZER, 1797)								2		2
<i>Bradycellus collaris</i> (PAYKULL, 1798)						8	7	14	7	36
<i>Bradycellus csikii</i> LACZÓ, 1912						16	16	81	39	152
<i>Trichocellus placidus</i> (GYLLENHAL, 1827)								1	2	3
<i>Stenolophus mixtus</i> (HERBST, 1784)	9	12	6	19	14		2	12	42	116
<i>Stenolophus skrimshiranus</i> STEPHENS, 1828						2				2
<i>Acupalpus flavicollis</i> (STURM, 1825)						1		3	6	10
<i>Ophonus puncticeps</i> STEPHENS, 1828									1	1
<i>Parophonus maculicornis</i> (DUFTSCHMID, 1812)						4	2	1	2	9
<i>Pseudophonus griseus</i> (PANZER, 1797)		2					1	8	14	25
<i>Pseudophonus rufipes</i> (DE GEER, 1774)	16	9	3	9	12	11	7	11	40	118
<i>Harpalus distinguendus</i> (DUFTSCHMID, 1812)								1		1
<i>Harpalus latus</i> (LINNAEUS, 1758)				4	3	1	4	2	23	37
<i>Harpalus luteicornis</i> (DUFTSCHMID, 1812)						2	9	12	6	29
<i>Harpalus rubripes</i> (DUFTSCHMID, 1812)							3	2	6	11
<i>Harpalus subcylindricus</i> DEJEAN, 1829									1	1
<i>Harpalus tardus</i> (PANZER, 1797)						6	7	2	5	20
<i>Panagaeus cruxmajor</i> (LINNAEUS, 1758)								1		1
<i>Chlaenius tristis</i> (SCHALLER, 1783)	1	2	1	2				3	4	13
<i>Chlaenius nigricornis</i> (FABRICIUS, 1787)				5			1	3	1	10
<i>Chlaenius nitidulus</i> (SCHRANK, 1781)		1						1	1	3
<i>Oodes helopioides</i> (FABRICIUS, 1792)	71	24	33	45	88	44	25	90	80	500
<i>Oodes gracilis</i> A. et G.B. VILLA, 1833	2	3						2	5	12
<i>Licinus depressus</i> (PAYKULL, 1790)	1	1	1			2				5
<i>Badister bullatus</i> (SCHRANK, 1798)						3	8	3		14
<i>Badister latercosus</i> STURM, 1815						2		8	3	13
<i>Badister unipustulatus</i> BONELLI, 1813									1	1
<i>Badister meridionalis</i> PUEL, 1925	1	4	1	7	1	1	1	4	2	22
<i>Badister dilatatus</i> CHAUDOIR, 1837								2	4	6
<i>Badister peltatus</i> (PANZER, 1797)						4	1		6	11
<i>Badister sodalis</i> (DUFTSCHMID, 1812)						2	1	5	5	13
<i>Syntomus pallipes</i> (DEJEAN, 1825)						10	2		6	18
<i>Syntomus truncatellus</i> (LINNAEUS, 1761)						9	9	22	26	66
<i>Microlestes maurus</i> (STURM, 1827)						4	1	2	8	15
<i>Drypta dentata</i> (ROSSI, 1790)								1		1
<i>Brachinus explodens</i> DUFTSCHMID, 1812							1			1
Összesen	826	654	416	868	1110	835	563	1256	1794	8322

** *Agonum duftschmidi*, *A. afrum*, *A. permoestum* együttesen

A dominancia-viszonyok a 9 év összesített eredményei alapján a következőképpen alakultak:

1. *Carabus granulatus granulatus*: 10,7%
2. *Agonum "moestum"* csoport: 9%
3. *Amara communis*: 7,4%
4. *Oodes helopioides*: 6%
5. *Trechus quadristriatus*: 6%
6. *Pterostichus melanarius*: 5,5%
7. *Carabus cancellatus soproniensis*: 5,5%
8. *Carabus clathratus auronensis*: 4,6%
9. *Poecilus cupreus*: 4,2%
10. *Pterostichus vernalis*: 3,8%

A fent említett futóbogarak az összlétszám 62,7%-át teszik ki. A *T. quadristriatus* faj kivételével mindegyikük nedvességedvelő. Országosan gyakori fajokról van szó, ez alól csak a *C. clathratus auronensis* a kivétel, amely szórványos előfordulása.

A gyűjtött fajok ökológiai típusának megoszlása a következő:

Holarktikus:	8 faj (7%)
Palearktikus:	33 faj (28%)
Nyugat-palearktikus:	13 faj (11%)
Euroszibériai:	40 faj (34%)
Európai:	13 faj (11%)
Közép-Európai:	4 faj (3%)
Mediterrán:	4 faj (3%)
Pontomediterrán:	3 faj (3%)

Az adatokból jól kitűnik, hogy mennyire túlsúlyos a palearktikus és euroszibériai fajok aránya – amelyek többsége árnyék és nedvességedvelő –, és mennyire elenyésző a meleg és szárazságedvelő mediterrán faunaelemek száma. A zömmel hűvös, vizes, összefüggő mocsaras területek között egy-egy szárazabb, melegebb folt található, amely élettereül szolgálhat a mediterrán fajoknak.

Érdekeség, hogy az előkerült 118 fajból 20 (17%) faunisztikai vagy természetvédelmi szempontból különleges, amely jelzi a Kis-Balaton egyedi, háborítatlan élőhelyi adottságait.

A ritka és értékes fajok és jellemzésük

Carabus clathratus auronensis MÜLLER, 1903 – Közép-európai, stenotop, tyrphophil. Szórványos előfordulása, nedvességhez kötött faj, erős populációja kevés helyen található. Élőhelyei folyamatosan zsugorodnak (KONDOROSY és munkatársai 1996). Védett.

Elaphrus uliginosus FABRICIUS, 1792 – Palearktikus, stenotop, hygrophil, ripicol. Több helyről is előkerült, nagyon kis populációjú faj, hazai fennmaradásához lelőhelyei védelmére lenne szükség (HORVATOVICH 1992c).

Epaphius secalis (PAYKULL, 1790) – Euroszibériai, eurytop, hygrophil. Hazánkban szórványos előfordulása faj, az egyes lelőhelyekről is kevés példány került elő (SZÉL-HEGYESSY 1996).

Trechus austriacus DEJEAN, 1831 – Közép-európai, eurytop, troglophil, terricol. Hazánkban elsősorban barlangokból került elő. Más lelőhely adatai alapján látszik, hogy ez a faj csak barlangkedvelő, de nem valódi barlanglakó (SZÉL 1996).

Trechus obtusus ERICHSON, 1837 – Európai, eurytop, hygrophil, silvicol. Hazánk területéről kevés lelőhely adata ismert, ezek is főleg a Dél-Dunántúlra esnek. Ritka faj, pontos elterjedését HORVATOVICH (1989) a hazai adatok revíziójával tisztázta.

Bembidion doris (PANZER, 1797) – Palearktikus, stenotop, hygrophil, paludicol, phytodetriticol. Nagyon ritka faj, melyet hazánkban eddig csak a Dél- és Nyugat-Dunántúl néhány pontján gyűjtöttek (KONDOROSY és munkatársai 1996).

Bembidion fumigatum (DUFTSCHMID, 1812) – Euroszibériai, stenotop, halobiont, ripicol. Az európai tengerek partján sokfelé előfordul, kedvező ökológiájú viszonyok között a sóban szegény területeken is megtalálható (HORVATOVICH 1982).

Bembidion gilvipes STURM, 1825 – Euroszibériai, stenotop, hygrophil, phytodetriticol. A Kis-Balatonon kívül csak Lakitelek és Tihany a két ismert hazai lelőhelye. Mocsárerdőkben, nádasokban fordul elő (KONDOROSY és munkatársai 1996).

Bembidion tenellum ERICHSON, 1837 – Európai, stenotop, halotorelant, ripicol. Hazánkban elterjedt, nagyobb mennyiségben csak az Alföldön gyűjtötték, ahol a sós területek karakterisztikus fajának bizonyult (SZÉL 1996).

Pterostichus aterrimus (HERBST, 1784) – Nyugat-palearktikus, eurytop, hygrophil, paludicol. Erősen nedvességkedvelő faj, mely mindig a vizek közvetlen közelében fordul elő. Élőhelyét a tocsogós, vizenyős helyek képezik. Hazánkban a számára alkalmas élőhelyeken sokfelé előkerült, de általában alacsony egyedszámban. Nagyobb tömegben csak a Kiskunsági NP területén és a Kis-Balaton nádasaiban gyűjtötték (SZÉL 1996).

Pterostichus elongatus (DUFTSCHMID, 1812) – Palearktikus, stenotop, hygrophil, paludicol. Hazánkban szórványos elterjedésű faj, melyet a legnagyobb példányszámban a Velencei-tó valamint a székesfehérvári Sós-tó partján gyűjtöttek. Kis példányszámban előkerült többek között az Alföldről, a Balaton partról és az Északi-középhegység néhány pontjáról is. A lelőhelyek egy része vízparti nádas, vagy mocsaras erdő (SZÉL 1996).

Pterostichus rhaeticus HEER, 1837 – Európai, eurytop, hygrophil, paludicol. A középhegységi mocsaras erdők ritka, de jellegzetes faja. Eddig kevés egyed került elő, de mindig nedves élőhelyről. Elkülönítése a hasonló *P. nigrita* rokon fajtól csak ivarszervi vizsgálattal lehetséges (SZÉL 1996).

Platynus krynickii (SPERK, 1835) – Nyugat-palearktikus, stenotop, hygrophil, paludicol. Az alföldi mocsár- és láperdők jellegzetes faja, mely hegyvidékeink magasabb pontjairól egyáltalán nem került elő (KONDOROSY és munkatársai 1996).

Europhilus fuliginosus (PANZER, 1809) – Palearktikus, eurytop, hygrophil, paludicol. Hazánkban viszonylag ritka és szórványos előfordulású faj, melyet a sík-, domb- és hegyvidéken egyaránt a nedves és mocsaras helyeken gyűjtöttek. Előfordulásainak zöme háborítatlan, természetközeli élőhelyekre esik (SZÉL 1996).

Amara cursitans (ZIMMERMANN, 1831) – Európai, eurytop, xerophil. Euroszibériai, Nagyon ritka faj, Magyarországról csak néhány hiteles példánya van (SZÉL 1996).

Amara lunicollis SCHIODTE, 1837 – Palearktikus, eurytop, xerophil. Nagyon ritka, széles tűrésű faj, csak néhány ismert lelőhelyi adata van hazánkban. Nyílt, többé-kevésbé száraz helyeken fordult elő (SZÉL 1996).

Amara municipalis (DUFTSCHMID, 1812) – Nyugat-palearktikus eurytop, xerophil. Ritka faj, melynek eddig csak hét magyarországi lelőhelyadata ismert (KÁDÁR-SZÉL 1989).

Trichocellus placidus (GYLLENHAL, 1827) – Euroszibériai, eurytop, hygrophil, paludicol. Ritka, rejtett életmódú mocsárlakó faj, mely eddig kevés helyről került elő (KUTASI–SZÉL 2000).

Licinus depressus (PAYKULL, 1790) – Palearktikus, eurytop, xerophil. Szórványos előfordulású faj, mely nedves és száraz élőhelyekről egyaránt előkerült (KONDOROSY és munkatársai 1996).

Odacantha melanura (LINNAEUS, 1767) – Euroszibériai, stenotop, hygrophil, paludicol. Nádasok, mocsaras helyek jellegzetes futóbogara, amely főként nádon, gyékényen vagy azok törmelékein található. (VÁSÁRHELYI 1995)

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatás célja a futóbogár-faunisztikailag kevésbé ismert Kis-Balaton Carabidae közösségeinek megismerése és az elárasztás hatására bekövetkező változások figyelemmel kísérése.

Összességében elmondható, hogy faunisztikai és természetvédelmi szempontból a terület kiemelt jelentőségű. Számos ritka, nagyon ritka és szűk élőhelyigényű futóbogár faj él a Kis-Balaton területén. Hazánkban az ehhez hasonló élőhelyek száma és mérete korlátozott, sőt egyre inkább zsugorodik, ezért a terület jelen állapotának fenntartása több szempontból is kívánatos lenne.

A Kis-Balaton észak-keleti részéről 1993 és 2001 között összesen 118 faj került elő melyek közül 20 természetvédelmi vagy faunisztikai szempontból érdekesség. Más gyűjtési módszerek alkalmazásával további ritka fajok előkerülése várható.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnénk köszönetet mondani dr. Szél Győzőnek, a Magyar Természettudományi Múzeum zoológusának, Kutasi Csabának a zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum kutatójának és Retezár Imre entomológusnak a határozásban nyújtott segítségükért.

IRODALOM

- CSIKI E. (1905): Magyarország bogárfaunája I. – Dugonics, Budapest, 798 pp.
- FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A. (1976): Die Käfer Mitteleuropas, **2**. – Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.
- HORVATOVICH S. (1981): A Barcsi Borókás Tájvédelmi Körzet cicindelidái, carabidái és dytiscidái (Coleoptera). – Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat **2**: 65-79.
- HORVATOVICH S. (1982): Hazánk faunájára új és ritka bogárfajok a Dél- és Nyugat-Dunántúlról IV. (Coleoptera). – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve (1981) **26**: 19-32.
- HORVATOVICH S. (1989): Über die Verbreitung und die Biotope von Trechus obtusus Erichson, 1937 (Coleoptera, Carabidae). – Folia Entomologica Hungarica **50**: 19-22.
- HORVATOVICH S. (1992): A Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet futóbogarai és állasbogarai (Coleoptera: Carabidae, Rhysodidae). – Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat **6**: 79-97.
- HORVATOVICH S. (1992a): Liste der Carabiden-Arten (Coleoptera, Carabidae) Ungarns. (A Magyarországon élő futóbogarak jegyzéke – Coleoptera, Carabidae). – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, Pécs, **37**: 5-12.
- HORVATOVICH S. (1992b): The small populations of Carabidae I. The species with one locality. – Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, Pécs, **36**: 9-11.
- HORVATOVICH S. (1992c): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet futóbogarai és állasbogarai (Coleoptera, Carabidae, Rhysodidae). – Dunántúli Dolg. Term. tud. Sorozat **7**: 127-148.
- HURKA, K. (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlín, 565 pp.
- KÁDÁR F. – SZÉL GY. (1989): Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) collected by light traps in apple orchards and maize stands in Hungary. – Folia Entomologica Hungarica **50**: 27-36.
- KIRSCHENHOFER, E (1989): Carabidae, 15-107. (In: KOCH, K.: Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie. Goecke & Evers, Krefeld.)
- KONDOROSY E. – SZÉL GY. – MERKL O. (1996): Adatok a Kis-Balaton poloska- és bogárfaunájához. 309-322. (In: POMOGYI, P. szerk.: 2. Kis-Balaton Ankét. – Összefoglaló jelentés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991-1995 közötti kutatási eredményeiről. Keszthely.)
- KUTASI Cs. (1997): A Bakony-hegység területére új futóbogárfajok (Carabidae) Veszprémvársány környékéről. – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **12**: 99-104.
- KUTASI Cs. (1998): Ritka futóbogarak a Keleti-Bakonyból. – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **13**: 63–73.
- KUTASI Cs. (1999): Ritka és jellegzetes Balaton-felvidéki bogárfajok (Coleoptera) – Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis **14**: 67–78.
- KUTASI Cs – SZÉL GY. (2000): A vértesi Majkpuszta futóbogarai (Coleoptera, Carabidae). – Folia Entomologica Hungarica **61**: 282-295.
- LOTZ GY. (1978): A Kis-Balaton múltja és jövője. – Zalai Gyűjtemény, **8**.
- LOTZ GY. (1988): A Kis-Balaton Vízvédelmi rendszer. – Hidrológiai Tájékoztató (okt.20-22.)
- MANNINGER G. A. (1971): Prognózis alapján megtakarítható vagy elvégezhető preventív védekezés a növényvédelemben. – MTA Doktori Értekezés, (kézirat) Budapest
- POMOGYI P. (1991): A Kis-Balaton Védőrendszer kémiai, biológiai, anyagforgalmi vizsgálatai. NYUKÖVIZ-KÜM összefoglaló jelentés az 1985-1990 közötti vizsgálatokról. – Szombathely-Keszthely
- POMOGYI P. szerk. (1996): 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló jelentés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991-1995 közötti kutatási eredményeiről. – Keszthely
- RETEZÁR I. (1999): Magyarországi futóbogarak jegyzéke (Coleoptera, Carabidae). – In press

RETEZÁR I. (1999a): A magyarországi nagy futóbogarak atlasza és ikonográfiája (Coleoptera, Carabidae). – In press

SOUTHWOOD, T. R. E. (1984): Ökológiai módszerek – különös tekintettel a rovarpopulációk tanulmányozására. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

SZÉL GY. (1996): Rhysodidae, Cicindelidae and Carabidae from the Bükk National park. The Fauna of the Bükk National Park. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 159-222.

SZÉL GY. - HEGYESSY G. (1996): Adatok az Őrségi Tájvédelmi Körzet futóbogár faunájához. Az Őrségi Tájvédelmi Körzet Természeti Képe II. – Savaria Múzeum, Szombathely, 1-36.

TAKÁCS A. – FARKAS I. – NÁDASY M. (1996): Rovarfauna felmérés talajcsapdával a Kis-Balaton II. elárasztás előtti területén. 323-329. (In: POMOGYI P. szerk.: 2. Kis-Balaton Ankét. Összefoglaló jelentés a Kis-Balaton Védőrendszer 1991-1995 közötti kutatási eredményeiről. Keszthely.)

TÓTH L. (1973): Bakony hegység futóbogár-alkatúak alapvetése. – Veszprém megyei Múzeumok Közleményei 12: 275-351.

VÁSÁRHELYI T. (1995): A nádasok állatvilága. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 199 pp.

A szerzők címe (Author's adress):

SÁGHY Zsolt
MOL-Chem Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Győri képviselete
H-9011 Győr, Pf. 13

TAKÁCS András és MOLNÁR Csaba
Veszprémi Egyetem Georgikon
Mezőgazdaságtudományi Kar
H-8361 Keszthely, Pf.: 71

FARKAS István
Vas megyei Növényegészségügyi és
Tájjvédelmi Szolgálat
H-9762 Tanakajd, Ambrózi sétány 2.

**A *COLEOPHORA COLUTELLA* (FABRICIUS, 1794)
ELŐFORDULÁSA A BAKONY HEGYSÉGBEN
(MICROLEPIDOPTERA: COLEOPHORIDAE)**

FAZEKAS IMRE

Komló Természettudományi Gyűjtemény, Komló

Abstract: The occurrence of *Coleophora colutella* (Fabricius, 1794) in Bakony Mountains (Hungary), *Microlepidoptera*, *Coleophoridae* – Continuing with the earlier researches the author critically analyses the detailed spreading of the species in Hungary. He demonstrates the boundaries of the area on maps (on UTM basis). He presents correlation relationship between the places of occurrence and the floral zones. Structure of genitalia and morphological characteristics of wings are illustrated by figures. *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) is new for the fauna of Bakony Mountains.

Bevezetés

A hazai *Coleophora* HÜBNER, 1822 nemzetségfajainak száma 162. A Bakony-vidéken ez idáig 24 fajt lehetett kimutatni. A magyarországi, s ezen belül a táj kutatásokat az nehezíti leginkább, hogy nem áll rendelkezésre sem egy hazai, sem egy európai szintű modern határozókönyv. A kutatások alapját néhány közép-európai ország (pl. a korabeli NDK, Lengyelország) összefoglaló kiadványai jelentik (PATZAK 1974; RAZOWSKI 1990). Igen jelentősek és meghatározóak BALDIZZONE (I–Asti) palearktikus revíziós munkálatai, amelynek befejezése után közeljövőben várhatóan megjelenik a *Microlepidoptera Palaearctica* sorozat *Coleophoridae* kötete.

Az 1980-as évektől részletes *Coleophora* vizsgálatokat kezdtem a Bakonyban, amelynek eredményeként a *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) új fajnak bizonyult a hegység faunájában. A magyar faunafüzetben (GOZMÁNY 1956) a *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) fajnak csupán egyetlen lelőhelyadata szerepelt „Budapest” megjelöléssel. A szerző valid névként a „*crocinea* THGSTR.” adta meg, míg szinonimaként a „*serenella* Z.”-t tűntette fel. A revíziók során bebizonyosodott (BALDIZZONE 1996), hogy a prioritás értelmében a *crocinea* név is csupán egy szinonima, s érvényes névként a *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) nevet kell alkalmaznunk. Itt jegyzem meg, hogy a *serenella* leírójaként feltüntetett „Z.” (= Zeller) hibásnak bizonyult, a valódi szerző Duponchel (lásd később).

A hazai *Coleophora* fajok névzavarát fokozta az is, hogy GOZMÁNY (1956) faunamunkájában

szerepel egy *Coleophora „colutella* F.” fajnév is, amely BALDIZZONE (in e-mail: 2001. 10. 01.) szerint: „Attention á ne confondre pas *C. colutella* (FABRICIUS, 1794) avec *C. colutella*, auct., sensu Toll (= *C. dignella* TOLL, 1961). Jelenlegi ismereteink szerint a *Coleophora dignella* TOLL, 1961 nem tagja a magyar faunának, viszont előfordul Ausztriában és a Balkán-félszigeten, így előkerülésével számolhatunk. A régebbi publikációk áttanulmányozása után tipikus anomáliák fedezhetők fel. Így például BALOGH (1978) a mecseki faunajegyzékében a következőket írja: „*C. colutella* F: Vs [= Pécs–Vasas], VI.” Bár magam többször is átvizsgáltam BALOGH még magánkézen lévő gyűjteményét (most a Magyar Természettudományi Múzeumban van elhelyezve: vö. FAZEKAS 2003), a kérdéses bizonyítópéldányt nem találtam meg.

Eredmények

Coleophora colutella (Fabricius, 1794)

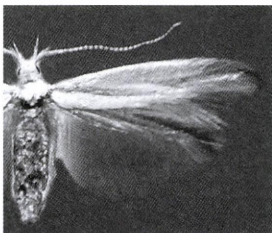
Tinea colutella FABRICIUS, 1794, Ent. Syst., (3) 2: 337. Locus typicus: [„France”]

Typus: BALDIZZONE szerint (in e-mail, 2001. 10. 01.) „Pas selectionné: il n’y a pas matériel original de Fabricius.”

Synonimák: – *Ornix serenella* DUPONCHEL, 1843, Hist. Nat. Lép. Fr., Suppl., 4: 311; – *Coleophora crocinella* TENGSTRÖM, [1848], Notis. Sällsk. Fauna Fl. Fenn Förh., 1: 140;

Irodalom: BALDIZZONE 1996 (area, nomenklatura); BISENBAUM & VAN DER WOLF 1999 (diagnózis, biológia, genitalia); GOZMÁNY 1956 (diagnózis, area, biológia); HERING 1957 (biológia, genitalia, lárvaszák [= *crocinella*]; PATZAK 1974 (diagnózis, biológia, genitalia); RAZOWSKI 1990 (genitalia, biológia, lárvaszák; SZÜCS 1963 (faunisztikai adat), 1977 (area, biológia [= *crocinella*]; TOLL 1962 (lárvaszák [= *crocinella*]).

Diagnózis (1. ábra): Az elülső szárny hossza 11–14 mm, alapszíne okkersárga, amely a csúcstér irányába halvány barnává megy át. A costa vonala fehér. A belső szegélytér fakó sárgás. Hátsó szárnya barnásszürke.



1. ábra: *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) imágója

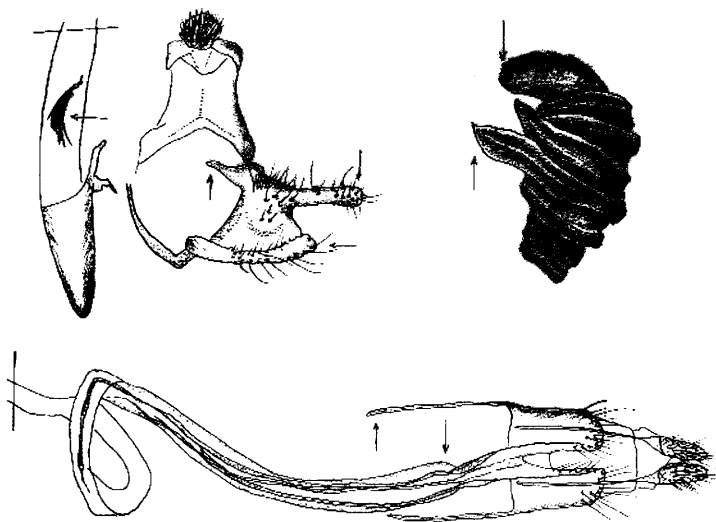
Fig. 1: Dorsal views of adult moths of *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794)

♂-genitalia (2. ábra: a): A transtilla madárcsörszerű, a valva distális nyúlványa ujj alakú, a sacculus ventrális szegélye enyhén ívelt, belül kissé fogazott, az aedoeagus cornutusai jól fejlettek, legyezőszerűen szétnyílnak.

♀-genitália (2. ábra: b): Az apophysis posterior hosszú és erőteljes, az ostium bursae öblös

Tápnövények: Anthyllis-, Astragalus-, Colutea-, Coronilla-, Cytisus-, Genista-, Hippocrepis-, Laburnum-, Lotus-, Oxytropis- és Vicia fajok (Szócs 1977).

Hernyó: őszől tavaszig zsákból aknázik. Az epidermiszen lévő lyuk szabályos kör alakú. Az őszi aknafoltok aprók, a tavasziak kiterjedtebbek. A kétoldali foltaknak rendszerint ürülék nélküliek. Zsákja a hátsó harmadában erősen lefelé görbül, a fehér lebenyek nagyok, majdnem függőlegesen lógnak lefelé (2. ábra: c).



2. ábra: *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794). a: ♂-genitália, b: ♀-genitália, c: hernyózsák
 Fig. 2: *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794). a: Male genitalia in posterior view with aedeagus removed, b: female genitalia in lateral view, c: larval case

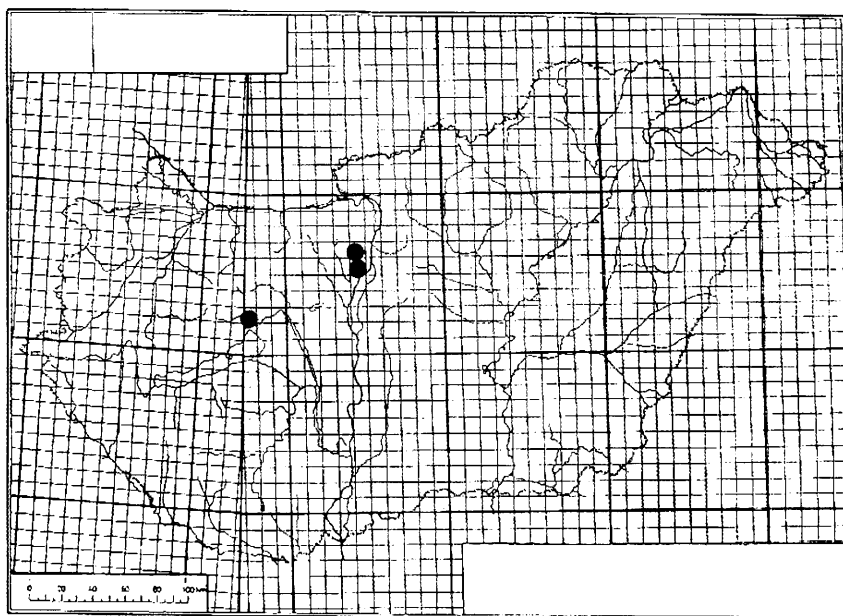
Repülési idő: június–augusztus, egy generációban.

Habitat: Öskü – a természetesebb lejtőkön a *Stipo eriocauli* – *Festucetum pallentis* társulásához tartozó gyepek díszlenek. Kisebb foltokban a *Seseli leucospermi* – *Festucetum pallentis* nyílt dolomit sziklagyepjei is előfordulnak.

Palearktikus area: DNy–Oroszország (EE), Románia (RO), Balkán-félsziget (GR, MA, YU, HR, SL), Olaszország (IT), Spanyolország (ES), Franciaország (FR), Svájc (CH), Ausztria (AU), Magyarország (HG), Szlovákia (SK), Csehország (CZ), Németország (DT), Lengyelország (PL), a balti államok (EN, LV, LT), Dánia (DK), A Skandináv-félsziget (NR, SW, SF).

Magyarországi elterjedés: GOZMÁNY (1965), SZŐCS (1977): „Budapest”. Budaörs, Budakeszi (in coll. Magyar Term.-tud. Múz., Budapest).

Új adatok: Északi-Bakony, 2 ♂ et 1 ♀, Öskü, 2001.06.27. leg. et det. Fazekas, in coll. Komlói Múzeum. Megjegyzés: A *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) új faj a Bakony-vidék faunájában.



3. ábra: A *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) földrajzi elterjedése Magyarországon

Fig. 3: Distribution of *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) in Hungary

Értékelés

Az eddigi vizsgálataim alapján a Bakony-vidék és a Balaton-medence (s.str.) kistájairól 38 *Coleophora* faj mutatható ki, amely a hazai fauna 24%-a (vö. I. táblázat). Ezek a hiányos adatok egyértelműen rámutatnak a vizsgált terület kutathatóságának fogyatékosságaira. A legtöbb taxon ez idáig a Balatoni-Riviéráról került elő (17 sp.), a legkevesebb faunisztikai adattal (4 sp.) a Balaton-felvidékről rendelkezünk. A tanulmányban bemutatott *Coleophora colutella* (FABRICIUS, 1794) ösküi fragmentális populációjának nagysága nem ismert. A feltárt magyarországi lelőhelyek alapján a hazai populációk veszélyeztettsége valószínűsíthető.

I. táblázat. A Bakony-vidék és a Balaton-medence (s.str.) *Coleophora* HÜBNER, 1822 genus fajainak névjegyzéke (abc sorrendben) és elterjedése a kistáji kataszter szerint. Egyes fajok taxonómia státusza (*) és előfordulása () még kérdéses.**

Genus <i>Coleophora</i> HÜBNER, 1822	Bakony-vidék					Balaton-medence		
	Keszthelyi-h.	Balaton-felv.	D-Bakony	É-Bakony	Bakonyvalja	Balaton-R.	Tapolcai-m.	Keszthelyi-R.
albella (THUNBERG, 1788)						•		
albicostella (DUPONCHEL, 1842)			•					
alcyonipennella (KOLLAR, 1832)	•		•	•	•	•	•	•
anatipennella HÜBNER, 1796				•				
astragalella ZELLER 1849		•						
bilineatella ZELLER, 1849	•							
binotapennella (DUPONCHEL, 1843)					•	•	•	
brevipalpella WOCKE, 1874			•			•		
ciconiella HERRICH-SCHÄFFER, 1855					•			
clypeiferenella O. HOFFMANN, 1871			•					•
colutella (FABRICIUS, 1794)				•				
conspicuellla ZELLER, 1849				•	•	•	•	
coronillae ZELLER, 1849		•				•		
fischeri TOLL 1950 (sp. ?) *					?			
flavipennella (DUPONCHEL, 1843)		•						
frischella (LINNAEUS, 1758)	•	•		•		•	•	
galbulipennella ZELLER, 1838						•		
gallipennella (HÜBNER, 1796)				•		•		
glaucicolella WOOD, 1892			•					
hemerobiella (SCOPOLI, 1763)			•				•	
lineolea (HAWORTH, 1828)					•			
lithargyrinella ZELLER, 1849							•	
lixella ZELLER, 1849	•		•	•	•			•
lutipennella (ZELLER, 1838)		•						
mayrella (HÜBNER, 1813)	•							•
ochrea (HAWORTH, 1828)	•			•		•		•
oriolella ZELLER, 1849							•	
ornatipennella (HÜBNER, 1796)	•		•	•		•		•
penella ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775)	•					•		
serpylletorum E. HERING, 1889						•		
serratella (LINNAEUS, 1761)				•				•
siccifolia STANTON, 1856	•							
sileneella HERRICH-SCHÄFFER, 1855	•					•		
squalorella ZELLER, 1849	•			•		•	•	
sylvaticella WOOD, 1892	•							
[therinella TENGSTRÖM, 1848] **				?				
trochilella (DUPONCHEL, 1843)						•	•	
vicinella ZELLER, 1849						•		

Köszönet

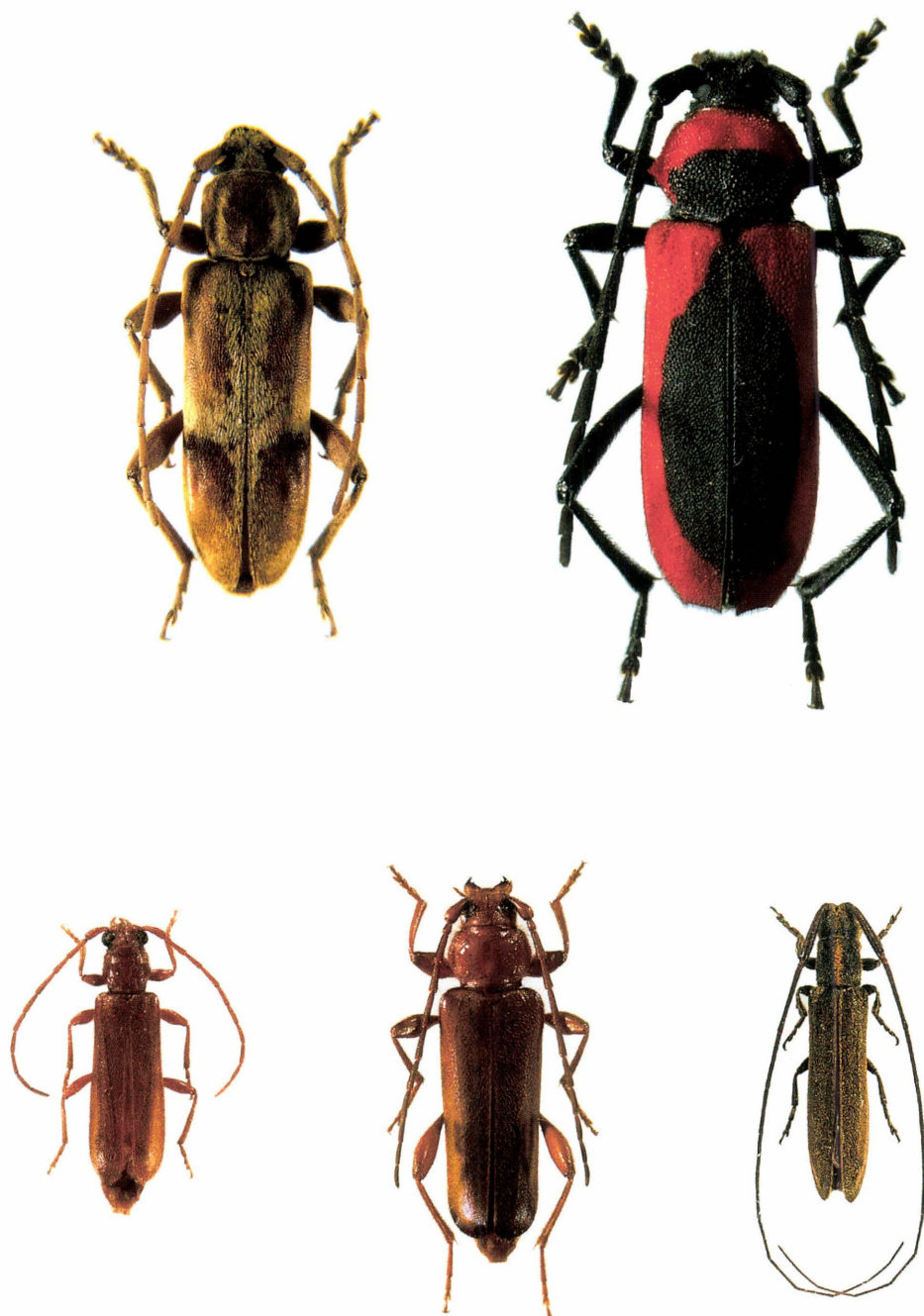
E helyen mondok köszönetet G. BALDIZZONE (I–Asti) kollégámnak a taxonómiai és állatföldrajzi kérdésekben nyújtott segítségért. A habitat növénytársulásainak meghatározásában BAUER NORBERT nyújtott segítséget.

Irodalom

- BALDIZZONE, G. (1996): Coleophoridae. In Karsholt, O. & Razowski, J. (Eds.): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. – Apollo Books, Denmark, Stenstrup, 84–95. p.
- BALOGH I. (1978): A Mecsek hegység lepkefaunája. – *Folia Entomologica Hungarica* **31**(2): 53–78.
- BISENBAUM, W. & VAN DER WOLF, H.W. (1999): Die Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens, Band 7. Familie: Coleophoridae Hübner [1825]. – Arbeitsgemeinschaft rheinisch-westfälischer Lepidopterologen e.V., Düsseldorf, 333 p., Taf. I–XXIX.
- FAZEKAS I. (2003): In memoriam Balogh Imre (1908–1995). – *Folia comloensis* **12**: 143–148.
- GOZMÁNY L. (1956): Molylepkék II. Microlepidoptera II. Coleophoridae. – *Fauna Hungariae* XVI. **3**: 68–131.
- PATZAK, H. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Coleophoridae. – Beiträge zur Entomologie, Berlin **24**: 153–278.
- RAZOWSKI, J. (1990): Motyle (Lepidoptera) Polski. CZESC 16 – Coleophoridae. – Monografie Fauny Polski **18**, 270 pp.
- SZŐCS J. (1963): A lepkehernyók természetes tápnövényei. [Die natürlichen Futterpflanzen der Schmetterlingraupen. – *Folia Entomologica Hungarica* **16**: 83–120.
- TOLL, S. (1962): Materialien zur Kenntnis der paläarktischen Arten der Familie Coleophoridae (Lepidoptera). – *Acta Zoologica Cracoviensia* **7**: 576–720, Taf. 1–32.
- SZŐCS J. (1977): Lepidoptera-aknák és gubacsok. Hyponomia et cecidia lepidopterorum. – *Fauna Hungariae* **125**: 3–424.

A szerző címe (Author's adress):

FAZEKAS Imre
Komlói Természettudományi Gyűjtemény
Natural History Collection of Komló
H-7300 Komló
Városház tér 1.
E-mail: imre.fazekas@freemail.hu



6. ábra: A Tihanyi-félsziget jellegzetes cincérei: 1. sápadt éjcincér (*Trichoferus pallidus*)
 2. vércincér (*Purpuricenus kaehleri*) 3. mandulacincér (*Lioderina linearis*)
 4. változékony korongcincér (*Phymatodes testaceus*) 5. szalmacincér (*Calamobius filum*)

Fotó: Retezár Imre

(A Szél-Kutasi: Tihanyi élőhelyek bogárfaunisztikai vizsgálata című cikkhez)

